

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE PRÉSENTÉ À  
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DE LA MAÎTRISE EN PSYCHOÉDUCATION

PAR  
LAURENCE PÉPIN-BEAUCHESNE

ÉTUDE PILOTE SUR L'UTILISATION DU ROBOT SOCIAL AUPRÈS DE  
PERSONNES PRÉSENTANT UN TROUBLE DU SPECTRE DE L'AUTISME OU  
UNE DÉFICIENCE INTELLECTUELLE

MAI 2019

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

## Sommaire

Plusieurs études ont démontré que les technologies peuvent constituer des outils intéressants pour soutenir le développement d'habiletés chez les personnes présentant une déficience intellectuelle et/ou un trouble du spectre de l'autisme (PPDI/TSA; Chien *et al.*, 2015; Flores *et al.*, 2012; Lachapelle, Lussier-Desrochers, Caouette et Therrien-Bélec, 2013; Lorah *et al.*, 2013). Parmi les technologies utilisées, mentionnons : des applications installées sur des tablettes numériques ou des téléphones intelligents; des ordinateurs; des objets connectés; et la réalité virtuelle (Ganz, Hong et Goodwyn, 2013; Lachapelle *et al.*, 2017; Lachapelle *et al.*, 2013; Mongeau et Lussier-Desrochers, 2017). Au cours des dernières années, une nouvelle technologie s'est ajoutée aux modalités d'intervention cliniques ou éducatives disponibles, soit le robot social. (Fuglerud et Solheim, 2018; Koch *et al.*, 2017; Özdemir et Karaman, 2017; Scassellati, 2005; Taylor, 2018). Ce robot peut notamment favoriser l'acquisition de compétences et maintenir l'engagement et la coopération des PPDI/TSA lors de rencontres cliniques (Cabibihan, Javed, Ang et Aljunied, 2013; Diehl, Schmitt, Villano et Crowell, 2012; Ferrari, Robins et Dautenhahn, 2009; Taylor, 2018; Wagemaker, Dekkers, van Rentergem, Volkers et Huizenga, 2017). D'ailleurs, l'utilisation du robot est associée à des impacts positifs chez cette clientèle tant au niveau de la communication, de la motricité globale, de la reconnaissance des émotions et du maintien de l'attention (Aggarwal, Sehrawat et Charaya, 2013; Cabibihan *et al.*, 2013; Conti, Di Nuovo, Buono, Trubia et Di Nuovo, 2018; Vanderborght *et al.*, 2012). En parallèle, des chercheurs se sont davantage intéressés aux éléments contextuels favorisant l'utilisation optimale de ce nouvel outil d'intervention. Les résultats de ces études se

regroupent en quatre catégories : 1) aspects techniques du robot social (apparence, caractéristiques et fonctionnalités; Cabibihan *et al.*, 2013; Fuglerud et Solheim, 2018; Giullian *et al.*, 2010; Huijnen, Lexis, Jansens et de Witte, 2017; Michaud, Salter, Duquette et Laplante, 2007; Zubrycki et Granosik, 2016); 2) adéquation entre les profils et les besoins des PPDI/TSA (âge, sexe, diagnostic) et les caractéristiques de l’outil (Diehl *et al.*, 2012; Fuglerud et Solheim, 2018; Huijnen *et al.*, 2017; Kozima, Nakagawa et Yasuda, 2007; Robins, Otero, Ferrari et Dautenhahn, 2007); 3) profil des professionnels utilisateurs du robot social (attitude, intérêt, etc.; Huijnen *et al.*, 2017; Leaf, Seth Preston, Richter et Gerlick, 2017); et 4) défis rencontrés par les professionnels utilisateurs (Conti, Di Nuovo, Buono et Di Nuovo, 2017; Huijnen *et al.*, 2017; Silvera-Tawil, Strnadová et Cumming, 2017).

Il est intéressant de constater qu’aucune des études recensées n’a documenté spécifiquement la perception de professionnels ayant utilisé le robot social dans leur milieu de pratique. Ainsi, l’ensemble des conditions d’implantation nécessaires à l’utilisation d’un robot social dans un milieu éducatif et/ou social n’a pas été exploré. La présente étude vise donc à combler ce manque dans la littérature. Pour ce faire, un devis qualitatif descriptif a été utilisé afin de documenter les perceptions de participants ayant utilisé le robot social Nao dans leur pratique auprès de PPDI/TSA pendant un minimum de trois rencontres. Des entrevues individuelles ont été réalisées auprès de 13 professionnels provenant de deux milieux d’intervention différents, soit *du secteur de la santé et des services sociaux* et *du milieu scolaire*.

Lors de l'analyse des entretiens, il a été possible d'identifier des différences et des similitudes quant aux perceptions des professionnels. L'étude montre que des effets cliniques positifs sont remarqués chez les PPD/TSA notamment sur : l'identification des émotions, l'apprentissage scolaire, la communication verbale et les habiletés motrices. Certains participants ont également constaté que le robot social est utile dans leur pratique pour émettre des consignes ou pour servir de modèle auprès des PPD/TSA. Les participants des deux organisations ont cependant émis des réserves en ce qui a trait au potentiel global du robot social Nao lorsqu'utilisé dans leur pratique. En effet, les participants *du secteur de la santé et des services sociaux* doutent que ce robot soit une plus-value considérant le nombre de ressources nécessaires à son utilisation (financière, soutien technique, formation, temps d'appropriation et du développement de compétence en programmation) et la période de restrictions budgétaires actuelle dans ce secteur. Quant au *milieu scolaire*, le robot Nao semble être problématique compte tenu du nombre de difficultés techniques vécues au cours de l'étude. À partir de ces résultats, il est ainsi possible d'émettre quelques recommandations tant au niveau clinique, technologique que de l'organisation des pratiques professionnelles.

## Table des matières

Sommaire .....	ii
Liste des tableaux .....	x
Liste des figures .....	xi
Remerciements .....	xii
Introduction .....	1
Cadre de recherche .....	10
Concepts clés .....	11
La déficience intellectuelle .....	11
Les troubles du spectre de l'autisme .....	12
Milieux d'intervention .....	14
Secteur de la santé et des services sociaux .....	15
Milieu scolaire .....	16
La psychoéducation .....	17
La pratique d'intervention technoclinique et son implantation .....	23
Les perceptions et réalités multiples .....	27
Nouvelle technologie, la robotique .....	29
Définition du robot .....	29
Impacts du robot auprès de la clientèle .....	35
Clientèles et objectifs cliniques .....	35
Pratique professionnelle .....	38
Recommandations pour l'implantation du robot .....	39

Profil de robots.....	40
Apparences et caractéristiques .....	41
Fonctionnalités .....	42
Profil de la clientèle .....	44
Profils des intervenants et acceptabilité.....	44
Contexte d'intervention .....	47
Durée, lieux et nombre de clients par rencontre.....	47
Organisation des ressources dans la pratique.....	48
Appropriation des intervenants .....	48
Soutien d'une ressource technique.....	49
Préparation du robot. ....	50
Questions de recherche du projet .....	51
Méthode.....	52
Approches et devis de recherche .....	53
Procédure de la recherche.....	57
Recrutement des participants.....	58
Déroulement des interventions .....	60
Outils de collecte de données.....	60
Le robot social et le matériel utilisé dans le cadre des interventions.....	61
Analyse des données.....	63
Descriptions des milieux .....	64
Profils des professionnels .....	65

Profils des PPDI/TSA .....	65
Résultats .....	67
Mise en contexte.....	68
Caractéristiques de la composition des rencontres .....	69
Objectifs et activités .....	70
Conditions cliniques et techniques de l’implantation du robot social.....	71
Planification et organisation des interventions .....	71
Rencontres de préparation et de suivi. ....	71
Adéquation entre les objectifs des activités et les besoins des PPDI/TSA. ....	73
Rôles et responsabilités.....	74
Préparation technique du robot social. ....	74
Participation lors des activités cliniques et éducatives.....	75
Contexte d’utilisation du robot social dans les activités cliniques et éducatives ...	76
Mise en interaction graduelle.....	77
Rôles de Nao pendant les activités.....	77
Modifications cliniques.....	78
Évaluation de l’outil technologique et composantes auxiliaires.....	79
Apparences.....	80
Fonctions et logiciels complémentaires. ....	81
Difficultés techniques .....	83
Modifications techniques.....	85
La transformation des pratiques professionnelles .....	86



Compétences perçues et requises pour utiliser le robot social .....	86
Assistance technique.....	89
Formations et temps.....	90
Perceptions des impacts associés à l'utilisation de Nao.....	92
Impacts cliniques selon les objectifs .....	92
Amélioration de la participation et de la collaboration.....	93
Maintenir l'attention .....	93
Augmentation de l'intérêt et de la motivation .....	94
Création de liens .....	94
Stimulation de l'interaction verbale.....	94
Émotions .....	95
Apprentissages indirects .....	95
Généralisation des acquis.....	95
Émergence de comportements. ....	96
Effets cliniques selon les profils des usagers.....	96
Aspect sensoriel. ....	96
Trouble de l'attention avec ou sans hyperactivité.....	96
L'âge des PPDI/TSA.....	97
Perception des professionnels quant au potentiel de Nao.....	97
Discussion .....	100
La planification et l'organisation de l'implantation d'un robot .....	102
Conditions d'implantations cliniques et technologiques.....	104

Implication et rôles des participants .....	104
Les activités cliniques et éducatives .....	108
Le profil du robot social et ses composantes auxiliaires .....	110
La pratique professionnelle.....	115
Impacts et potentiel du robot social .....	120
Limites de l'étude .....	122
Conclusion .....	126
Références .....	131
Appendice A. Courriel de sollicitation pour participer au projet de recherche .....	148
Appendice B. Formulaires de consentement.....	150
Appendice C. Canevas d'entrevue semi-structuré des organismes participants .....	160
Appendice D. Tableaux résumés des conditions d'implantation d'un robot social .....	167

## Liste des tableaux

### Tableau

D1	Structure et conditions d'implantation d'un robot social selon une perspective globale.....	168
D2	Structure de l'implantation d'un robot social selon une perspective spécifique d'intervention.....	171
D3	Conditions d'implantation d'un robot social selon une perspective spécifique d'intervention.....	172

## Liste des figures

### Figure

1	Les opérations professionnelles de l'intervention psychoéducative .....	20
2	La structure d'ensemble .....	21
3	Modèle d'accompagnement produit-public-structure (2017) .....	26
4	Le robot Social Nao (5 <sup>e</sup> version).....	62

## **Remerciements**

L'aboutissement de ce mémoire n'aurait pas été possible sans la participation et le soutien de plusieurs personnes. Au travers toutes les embuches vécues au cours des dernières années, chacune d'elle a contribué, à leur façon, à la réalisation de ce mémoire de maîtrise. Je ressens donc une sincère gratitude envers eux et je ne les remercierai jamais assez.

Je tiens tout d'abord à témoigner ma reconnaissance à mon directeur, M. Dany Lussier-Desrochers, et mon codirecteur, M. Yves Lachapelle. Par votre expertise, vos conseils et encouragements, votre rigueur, votre disponibilité et surtout par votre dévouement vous m'avez offert un encadrement exemplaire. Merci Dany d'avoir fait preuve de patience, d'une telle générosité et pour la confiance que tu as eue en mes capacités. Tu as su me recentrer sur mes objectifs, m'aider à trouver des solutions et surtout m'avoir motivé quand je perdais le nord. Merci Yves de m'avoir fait bénéficier de tes connaissances et de ta rigueur par ton écoute et nos argumentaires. Tu as su, entre autres, me transmettre ta vision quant à l'importance du sens des mots ce qui m'a aidée à préciser mes idées et à me dépasser.

Je tiens également à remercier mes collègues de travail avec qui j'ai développé une amitié sincère, ma famille et mes proches. Je vous suis reconnaissante de m'avoir écoutée, encouragée et d'avoir fait preuve de compréhension lorsque je rencontrais des défis. Vous m'avez supportée et offert une aide précieuse ce qui m'a motivée et permis de ne jamais

baisser les bras. Vous avez toujours été présents pendant ces quatre dernières années et je vous en remercie sincèrement.

En terminant, je tiens également à remercier les organismes subventionnaires qui m'ont accordé ce soutien pendant ces quatre années soit : le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH), le Consortium national de recherche sur l'intégration sociale (CNRIS) et le Fonds de Recherche du Québec — Société et culture (FRQSC).

À vous tous, je vous dis merci.

## Introduction

Au Québec, les services offerts aux personnes présentant une déficience intellectuelle ou des troubles du spectre de l'autisme (PPDI/TSA) relèvent principalement de deux organisations soit : 1) des centres intégrés de santé et de services sociaux et des centres intégrés universitaires de santé et de services sociaux (CISSS/CIUSSS); ainsi que 2) des établissements scolaires (Agence de la santé et des services sociaux de Montréal, 2008; Fédération québécoise des centres de réadaptation en déficience intellectuelle et en troubles envahissants du développement [FQCRDITED], 2014). Ces derniers ont pour mission de maximiser le potentiel adaptatif de ces personnes afin d'accroître leur participation sociale (Agence de la santé et des services sociaux de Montréal, 2008; Gouvernement du Québec, 2017). Pour ce faire, différents moyens sont utilisés par les professionnels de ces milieux, dont la technologie (Chien *et al.*, 2015; Flores *et al.*, 2012; Lachapelle *et al.*, 2013). D'ailleurs, l'utilisation de ces modalités d'intervention s'accroît rapidement depuis quelques années, autant auprès de plusieurs clientèles (p. ex., dysphasie, trouble déficitaire de l'attention avec ou sans hyperactivité [TDA/H]) que dans plusieurs contextes (travail, domicile, loisirs; Flores *et al.*, 2012; Ganz *et al.*, 2013; Lee, Takehashi, Nagai, Obinata et Stefanov, 2012; Shukla, Cristiano *et al.*, 2015; Viens, Langevin, Saint-Pierre et Rocque, 2012). Les études réalisées démontrent le potentiel d'utiliser ces technologies, notamment dans le développement de différentes habiletés chez des PPDI/TSA (Chien *et al.*, 2015; Lachapelle *et al.*, 2013; Lorah *et al.*, 2013; Xin et Leonard, 2015).



Toutefois, même si les études semblent démontrer que l'utilisation des technologies est prometteuse, il est possible de constater que ces outils sont déployés différemment au Québec et ce, dépendamment des organisations (Dupont, 2012; Laforest, 2013; Lussier-Desrochers, Caouette, Godin-Tremblay et Sparnaay, 2013a, 2013b; Lussier-Desrochers *et al.*, 2014; ministère de l'Éducation, 1999; ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur [MÉES], 2018). En effet, les modalités technologiques se sont progressivement implantées dans le milieu scolaire dès 1997 (Abdous, Laferrière, Leborgne, Poussart et El Zaim, 1997). En 1999, le ministère de l'Éducation reconnaissait que les technologies constituaient des outils indispensables pour soutenir les élèves présentant un handicap, des difficultés d'adaptation ou un trouble d'apprentissage. Depuis, une variété de technologies fut introduite dans ce milieu, telle que des ordinateurs, des tableaux blancs interactifs, des tablettes électroniques et des robots (Abdous *et al.*, 1997; Ganz *et al.*, 2013; Viens *et al.*, 2012). En 2018, le MÉES a publié un rapport intitulé *Plan d'action numérique en éducation et en enseignement supérieur*, dans lequel on y retrouve des objectifs et stratégies pour favoriser l'intégration des technologies dans ce secteur. De plus, certains établissements ont embauché *des conseillers technopédagogiques* (également nommé : conseiller pédagogique en technologies de l'information et de la communication [TIC]) pour soutenir le déploiement de ces nouveaux outils éducatifs (Bachand, 2011; Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys, 2017; Tondreau, 2013). Parmi les fonctions qui leur sont confiées on retrouve : 1) l'analyse les besoins de formation en technopédagogie; 2) l'offre de formations rattachées aux besoins identifiés; 3) l'élaboration et l'animation de formations; 4) l'assistance et

l'accompagnement des enseignant(e)s dans le développement d'activités technopédagogiques et dans l'intégration de ces outils dans leur enseignement; et 5) le soutien du personnel ayant des difficultés particulières dans l'utilisation des outils technologiques (Tondreau, 2013). Plusieurs organismes et mesures gouvernementales ont été respectivement créés et mises en place afin d'accompagner les professionnelles et les PPDI/TSA dans l'utilisation de ces modalités (Mesure 30810, Réseau éducation collaboration innovation [RÉCIT], Réseau des répondantes et répondants TIC [REPTIC], etc.).

En ce qui concerne les CISSS/CIUSSS, une variété de technologies sont intégrées et utilisées actuellement par les professionnels des services spécialisés en DI et TSA pour soutenir l'inclusion et la participation sociale de ces personnes (p. ex., communication, apprentissage, réalisation de tâches; Dumont, 2017; Lussier-Desrochers, Lachapelle, Pigot et Beauchet, 2007; Mongeau et Lussier-Desrochers, 2017). Toutefois, ce milieu de pratique a amorcé un virage technologique plus tard que le milieu scolaire, soit en 2012 (Dupont, 2012; Laforest, 2013; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013a, 2013b; Lussier-Desrochers *et al.*, 2014). D'ailleurs, jusqu'à récemment, peu de technologies étaient utilisées dans ce secteur (Dupont, 2012; Lussier-Desrochers et Caouette, 2012). Selon les auteurs, ce faible niveau d'implantation est entre autres attribuable à l'absence d'une vision claire et d'une planification du processus de déploiement. Une méconnaissance des technologies disponibles et des compétences requises à leur utilisation sont également des facteurs ayant pu influencer la sous-utilisation des outils technologiques dans ce secteur

(Dupont, 2012; Höflich et El Bayed, 2015; Lussier-Desrochers et Caouette, 2012; Lussier-Desrochers, Caouette et Dupont, 2012; Lussier-Desrochers, Caouette et Hamel, 2013). Autant à l'intérieur qu'à l'extérieur du Québec, ce constat est fréquemment remarqué lorsque les ressources humaines, matérielles et financières nécessaires ne sont pas mobilisées par les organisations (Aspinal et Hegarthy, 2001; Chalghoumi, Langevin et Rocque, 2007; Dupont, 2012; Laforest, 2013; Lussier-Desrochers et Caouette, 2012; Lussier-Desrochers, Caouette *et al.*, 2012; Parsons, Daniels, Porter et Robertson, 2006, 2008; Seale, 1998).

Plusieurs études réalisées par l'équipe de Lussier-Desrochers ont d'ailleurs documenté les enjeux associés à l'implantation et l'utilisation d'outils cliniques technologiques dans les CISSS/CIUSSS (Dupont, 2012; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013a, 2013b; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013). Les résultats obtenus ont permis à ces auteurs de créer un modèle qui illustre l'ensemble des conditions à mettre en place pour soutenir un déploiement technologique dans un milieu de pratique (Dupont, 2012; Lussier-Desrochers, 2017; Lussier-Desrochers, Caouette *et al.*, 2012; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013). D'ailleurs, suite à la création de ce modèle, des mesures ont été mises en place dans le réseau des services sociaux pour pallier aux enjeux cités plus haut (offre de formations, soutien d'un Centre de partage d'expertise en intervention technoclinique (CPEITC), identification d'une démarche d'implantation, création d'un poste de *conseiller technoclinique* dans certains établissements; Lussier-Desrochers, 2017; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013). Concrètement, le rôle du conseiller technoclinique est de soutenir

le déploiement technologique tant sur les dimensions technique, clinique (déterminer avec les intervenants les technologies à mettre en place), que de gestion (évaluer les ressources humaines et matérielles nécessaires). De plus, ce conseiller a également pour mandat d'assurer un suivi et de mobiliser les acteurs-clés (p. ex., gestionnaires, intervenants, coordonnateurs cliniques, spécialistes en informatique) tout au long du processus d'implantation (Lussier-Desrochers *et al.*, 2013).

En plus des technologies nommées plus haut, la recherche et le développement dans le secteur de l'informatique ont d'ailleurs mené au développement de nouveaux produits plus performants et pouvant être utilisés pour soutenir les PPDI/TSA dans leur quotidien, et ce, autant en milieu scolaire qu'en santé et services sociaux (p. ex., domotique, objets connectés, robotique, réalité virtuelle; den Brok et Sterkenburg, 2015; Lê, Nguyen et Barnett, 2012; Lussier-Desrochers, Lachapelle *et al.*, 2012; Mullet, 2015). De nombreux chercheurs se sont intéressés spécifiquement à l'utilisation de l'une de ces technologies pour les PPDI/TSA, soit le robot social (Fuglerud et Solheim, 2018; Koch *et al.*, 2017; Özdemir et Karaman, 2017). Les effets positifs identifiés sont variables et touchent un bon nombre d'objectifs cliniques comme : l'engagement et la participation lors d'interactions sociales (Ferrari *et al.*, 2009; Fuglerud et Solheim, 2018; Scassellati, 2005); l'enseignement de compétences sociales (Dautenhahn et Werry, 2004; Ferrari *et al.*, 2009; Taheri, Meghdari, Alemi et Pouretmad, 2018); et la motricité (Dautenhahn et Werry, 2004; Lee, Obinata et Aoki, 2014; Michaud, Duquette et Nadeau, 2003; Tapus *et al.*, 2012). Les données montrent également que plusieurs des PPDI/TSA sont attirées

par cette solution technologique et sont davantage engagées lors des interventions (Diehl *et al.*, 2012; Huijnen *et al.*, 2017; Kozima *et al.*, 2007).

Des chercheurs se sont également intéressés aux éléments précis à considérer lors de l'utilisation d'un robot auprès de PPDI/TSA tels que : les aspects techniques (apparence, caractéristiques et fonctionnalités; Cabibihan *et al.*, 2013; Fuglerud et Solheim, 2018; Giullian *et al.*, 2010; Huijnen *et al.*, 2017; Michaud *et al.*, 2007; Zubrycki et Granosik, 2016); le profil des personnes avec lequel le robot social sera utilisé (âge, sexe, diagnostic, adéquation entre les besoins et le robot; Diehl *et al.*, 2012; Fuglerud et Solheim, 2018; Huijnen *et al.*, 2017; Kozima *et al.*, 2007; Robins *et al.*, 2007); et les caractéristiques des professionnels utilisateurs (attitude, intérêt, etc.; Huijnen *et al.*, 2017; Leaf *et al.*, 2017). Spécifiquement liés à la pratique professionnelle, certains travaux portent davantage sur les enjeux pouvant être rencontrés lorsqu'une telle technologie est utilisée en intervention (Conti *et al.*, 2017; Huijnen *et al.*, 2017; Silvera-Tawil *et al.*, 2017). Toutefois, aucune des études recensées ne documente précisément les perceptions de professionnels quant à leur expérience d'utilisation d'un robot social en contexte réel d'intervention dans leur milieu. En effet, la plupart des recherches similaires sont davantage réalisées dans un laboratoire de recherche dans un contexte où le robot est peu ou encore n'est pas utilisé par les professionnels. D'autres travaux similaires rapportent également les perceptions de professionnels n'ayant pas utilisé le robot, mais ayant assisté à des essais cliniques dans leur milieu de pratique (Conti *et al.*, 2017; Fuglerud et Solheim, 2018; Huijnen *et al.*, 2017; Leaf *et al.*, 2017; Michaud *et al.*, 2007; Silvera-Tawil *et al.*,

2017). Ainsi, on observe que les conditions nécessaires au déploiement réussi du robot social dans les secteurs éducatifs et des services sociaux n'ont pas encore fait l'objet d'une attention de la part des chercheurs. Certains auteurs déplorent d'ailleurs l'absence de données sur le sujet dans la littérature scientifique. Ils croient que le manque de données probantes pourrait constituer un enjeu important freinant l'utilisation de cet outil (Leaf *et al.*, 2017; Michaud *et al.*, 2007; Miguel Cruz, Ríos Rincón, Rodríguez Dueñas, Quiroga Torres et Bohórquez Heredia, 2017).

En somme, il est possible de constater que le secteur de la santé et des services sociaux n'a pas la même expérience que le milieu scolaire quant à l'utilisation de technologies en intervention. Ceci peut être attribuable à l'écart important d'année dans l'implantation de ces outils. Des professionnels des CISSS/CIUSSS mentionnent d'ailleurs ne pas avoir à leur disposition les mêmes ressources qu'en milieu scolaire pour soutenir les PPDI/TSA (Lussier-Desrochers, Caouette et Godin-Tremblay, 2016). On parle par exemple de matériels technologiques, de soutien technologique ou de formations. Selon ces professionnels, cette différence se répercute sur les PPDI/TSA lors de transition entre ces deux milieux. Ces derniers sont alors confrontés à une rupture de services. Il s'avère donc important de documenter les conditions nécessaires à l'implantation d'un robot social afin de réduire l'écart de services entre ces deux milieux pour ainsi offrir un soutien similaire aux PPDI/TSA.

Ce mémoire se divise donc en cinq grandes sections. La première partie comprend le cadre de recherche dans lequel les concepts clés retenus dans ce projet sont explicités ainsi que les résultats de travaux recensés sur l'utilisation du robot social auprès de PPDI/TSA. Ce chapitre est ensuite suivi de la méthode de recherche utilisée pour atteindre les objectifs de cette recherche. La troisième section présente les résultats obtenus. Ces données sont ensuite discutées en rapport avec les objectifs poursuivis par cette recherche. En terminant, les limites et la conclusion de cette étude sont présentées.

## **Cadre de recherche**



Cette section présente l'ensemble des éléments qui ont servi à l'orientation de ce projet de maîtrise. Pour ce faire, les concepts clés sont d'abord présentés suivis d'un état de la situation quant à l'utilisation du robot auprès des PPDI/TSA dans la littérature.

### **Concepts clés**

Afin de positionner les bases de cette étude, plusieurs notions essentielles sont présentées. Cette section définit six principaux concepts, soit : 1) la déficience intellectuelle; 2) les troubles du spectre de l'autisme; 3) les milieux d'intervention; 4) la psychoéducation; 5) la pratique d'intervention technoclinique; ainsi que 6) les perceptions et réalités multiples.

#### **La déficience intellectuelle**

Selon l'American Association on Intellectual and Developmental Disabilities (AAIDD, 2011) : « La déficience intellectuelle est caractérisée par des limitations significatives du fonctionnement intellectuel et du comportement adaptatif lequel se manifeste dans les habiletés conceptuelles, sociales et pratiques. Cette incapacité survient avant l'âge de 18 ans. » (p. 1). Deux concepts ressortent dans cette définition soit les limitations du fonctionnement intellectuel et les comportements adaptatifs. Sur le plan des limitations

cognitives, cela peut se manifester au niveau du jugement, du raisonnement, des capacités de résolution de problèmes, de la planification, de l'abstraction et des apprentissages (Gouvernement du Québec, 2018b). Quant aux comportements adaptatifs, ces personnes peuvent avoir des difficultés dans des habiletés conceptuelles (p. ex., lecture langage, écriture), sociales (p. ex., relation interpersonnelles, respect des lois et des règlements) et/ou pratiques (p. ex., soins personnels, travail, santé et sécurité; Morin, Lachapelle et Vandoni, 2011). Toutefois, il est important de mentionner que la sévérité de ces déficits peut varier d'une personne à une autre selon l'interaction entre différents facteurs personnels et environnementaux (comorbidité, soutien reçu, services offerts dans la communauté, etc.; Fougeryollas, 2010; Morin *et al.*, 2011). En ce sens, il est possible de croire que ces facteurs peuvent avoir un impact sur la diminution des limitations de la personne et/ou contribuer à l'amélioration de leur fonctionnement dans la société.

### **Les troubles du spectre de l'autisme**

La définition entourant les troubles du spectre de l'autisme a connu un changement important lors de la parution de la cinquième édition française du *Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (DSM-5) en 2015 par l'American Psychiatric Association (APA). Parmi les modifications apportées, on retrouve notamment un changement dans : le nom de la catégorie (troubles du spectre de l'autisme au lieu de troubles envahissant du développement), une réorganisation des troubles y faisant parti, soit un regroupement de ces troubles sous une même catégorie (trouble autistique, le syndrome d'Asperger et le trouble envahissant du développement – non spécifié et le trouble désintégratif de

l'enfance; Mottron et Caron, 2016). D'ailleurs, compte tenu du regroupement de plusieurs troubles sous cette appellation et de l'hétérogénéité des profils des personnes présentant ce diagnostic, l'utilisation du pluriel est recommandée quand l'appellation générale est utilisée ou lorsque plusieurs personnes sont désignées (Centre d'évaluation neuropsychologique et d'orientation pédagogique, n.d.).

Pour ce qui est des critères diagnostics, l'APA (2015) indique que pour avoir ce diagnostic, les personnes doivent présenter des altérations significatives: a) des déficits persistants au niveau de la communication et de l'interaction sociale lors de contextes variés (la réciprocité socioémotionnelle, les comportements de communication non verbaux, le développement, le maintien et la compréhension des relations); et b) des intérêts, comportements ou activités ayant un caractère restreint et répétitif dans au moins deux des manifestations suivantes (mouvements, utilisation d'objets ou langage stéréotypé ou répétitif; intolérance aux changements, inflexibilité lors d'adhésion à des comportements ritualisés verbaux ou non verbaux; intérêts très restreints et fixes devenant anormaux dans leurs intensités ou dans leur but; hyper ou hyporéactivité à des stimuli sensoriels). De plus, ces symptômes doivent être présents lors de la période précoce du développement, et ce, même s'ils ne sont que partiellement remarqués puisque la personne n'a pas été suffisamment impliquée dans des situations dans lesquelles les demandes sociales ont dépassé ses capacités (APA, 2015). Bien que le niveau de soutien nécessaire peut varier d'une personne à l'autre (niveau 1 à 3), il est aussi important de considérer que la présence de ces symptômes chez ces personnes doit limiter et/ou altérer

significativement le fonctionnement quotidien dans un ou plusieurs domaines (p. ex., sociaux, scolaires ou professionnels, ou d'autres domaines importants; APA, 2015). En terminant, l'association précise que ces limitations ne doivent pas être mieux expliquées par un autre handicap ou maladie (déficience intellectuelle, retard global de développement, etc.; APA, 2015).

### **Milieux d'intervention**

Plusieurs milieux sont impliqués dans l'adaptation et la réadaptation des PPDI/TSA afin de maximiser leur potentiel adaptatif (associations de parents, milieux scolaires, fondations, centre de recherche, CISSS/CIUSSS, organismes communautaires, etc.; (Agence de la santé et des services sociaux de Montréal, 2008; FQCRDITED, 2014; Gouvernement du Québec, 2017). Parmi ces organisations, celles qui sont davantage sollicitées sont les CISSS/CIUSSS (plus précisément les programmes spécialisés en DI et en TSA) et le milieu scolaire. En effet, le service d'accueil, d'analyse, d'orientation et de référence (AAOR) des services sociaux généraux des CISSS/CIUSSS est souvent la première porte d'entrée pour les services. Une fois l'accueil effectué, les personnes peuvent ensuite être référées aux programmes spécialisés en DI et en TSA (Gouvernement du Québec, 2017). Une fois rendues à l'âge scolaire, les PPDI/TSA combinent les services offerts par ces programmes spécialisés avec ceux de leur établissement d'enseignement (Gouvernement du Québec, 2017). Lorsque la période scolaire est terminée, les CISSS/CIUSSS poursuivent les interventions sous la forme d'épisodes de services. Selon le Gouvernement du Québec (2017), on parle ici de continuum de services qui vise à

assurer la continuité et la complémentarité des services que la personne requière aux différentes étapes de sa vie. Ceci inclut autant les services qui sont intrasectoriels qu'intersectoriels. Pour avoir un véritable continuum, l'auteur précise que « les différents services doivent être accessibles au moment approprié, de façon séquentielle ou simultanée, en fonction des besoins de la personne et de l'évolution de ces derniers. » (Gouvernement du Québec, 2017, p. 68). Pour ce faire, il recommande qu'une coordination des services soit réalisée afin d'éviter des dédoublements ou des ruptures des prestations (Gouvernement du Québec, 2017). En ce sens, bien que suivis par deux milieux pendant plusieurs années de leur vie, ces établissements ont un mandat et une vision différente dans les services qu'ils offrent afin de soutenir la personne dans le développement de son potentiel adaptatif. Ainsi, pour bien distinguer les rôles de chacun, une description générale des deux milieux est présentée ici-bas.

**Secteur de la santé et des services sociaux.** Comme mentionné, l'un des établissements offrant des services au PPDI/TSA est le CISSS/CIUSSS. De manière générale, leur mission est :

d'assurer des services sociaux adéquats ainsi qu'un accès facile et continu aux différents besoins en soins de santé. En ce sens, ils répondent de la qualité professionnelle des soins dont les usagers sont en droit de recevoir. Que ce soit pour un problème de santé physique ou mentale, les usagers peuvent y recevoir les services appropriés ou être orientés vers les organismes pouvant traiter leur condition, et ce, à l'intérieur même du territoire du CISSS. (Index santé, 2016, parag. 3)

Les services offerts touchent différents secteurs compte tenu de la fusion de 2015 (p. ex., santé physique, santé mentale, soutien à l'autonomie des personnes âgées,

présentant un DI, un TSA). Par région, ces établissements regroupent maintenant les : centre hospitalier, centre local de services communautaires, centre de protection de l'enfance et de la jeunesse, centre d'hébergement et de soins de longue durée et centre de réadaptation (Gouvernement du Québec, 2018c). Plus précisément au niveau des programmes spécialisés en DI et TSA, les services dans ce secteur visent à « soutenir la participation sociale de ces personnes en contribuant à développer et à maintenir leurs capacités, à compenser leurs incapacités et à favoriser leur autonomie fonctionnelle. » (Gouvernement du Québec, 2017, p. 13). Pour ce faire, des professionnels tels que des éducateurs spécialisés, ergothérapeutes, orthophonistes, psychoéducateurs et travailleurs sociaux peuvent être sollicités. En lien avec la pratique clinique, la méthode utilisée par les professionnels varie d'un individu à un autre puisqu'elle doit obligatoirement correspondre aux besoins du client. Les besoins, objectifs et méthodes sont alors définis lors d'évaluations et ensuite inscrits dans le plan d'intervention de la personne. C'est par le biais d'activités cliniques et de programme d'intervention que le professionnel et la personne travailleront ensemble à l'atteinte de ces objectifs pour ainsi assurer une meilleure participation sociale (Gouvernement du Québec, 2017).

**Milieu scolaire.** De manière générale, les services d'enseignement primaire visent à « permettre le développement intégral de l'élève et son insertion dans la société par des apprentissages fondamentaux qui contribueront au développement progressif de son autonomie et qui lui permettront d'accéder aux savoirs proposés à l'enseignement secondaire. » (Loi sur l'instruction publique, 2016, section 1-2). Quant aux services

d'enseignement secondaire, ils ont pour but de « poursuivre le développement intégral de l'élève, de favoriser son insertion sociale et de faciliter son orientation personnelle et professionnelle. » (Loi sur l'instruction publique, 2016, section 1-2). De fait, c'est par ce service qu'ils complètent leur formation de base et consolident leur acquis en vue d'obtenir leur diplôme. En plus de l'enseignement en classe offert par ces établissements, différentes modalités d'aide et soutien sont mises à la disposition des élèves dans leur parcours (Gouvernement du Québec, 2018a). D'ailleurs dans son rapport sur la politique de l'adaptation scolaire de 1999 (qui est encore celui proposé par le gouvernement du Québec actuellement), le ministère de l'Éducation mentionne que des services adaptés doivent être mis à la disposition des élèves (notamment pour ceux qui présentent un handicap ou des difficultés fonctionnelles comme une dyslexie, une DI ou un trouble de comportement) afin de favoriser leur formation et leur développement. Tout comme dans les programmes spécialisés en DI et TSA, des professionnels sont mandatés pour dispenser des services par le biais de plans d'intervention (p. ex., psychologues, psychoéducateurs et orthophonistes; Gouvernement du Québec, 2018a). De plus, spécifiquement en lien avec des objectifs éducatifs, le milieu scolaire emploie également des enseignants, des orthopédagogues et des conseillers pédagogiques (Gouvernement du Québec, 2018a).

### **La psychoéducation**

Dans les deux milieux présentés ici haut, il est possible de constater qu'un psychoéducateur est présent. Selon l'École de la psychoéducation (n.d.) de l'Université

de Montréal, la psychoéducation est « une discipline qui se spécialise en prévention et en intervention dans le domaine de l'inadaptation psychosociale. » (parag. 1). Les actions du psychoéducateur dans son rôle sont alors d'analyser les difficultés d'adaptation d'un individu dans une perspective développementale ainsi que de mettre en place des stratégies de prévention et de réadaptation (École de la psychoéducation, n.d.). D'ailleurs, suite à l'adoption de la *Loi modifiant le code des professions et d'autres dispositions législatives* en 2009 (Loi 21), le champ d'expertise et les activités réservées du psychoéducateur sont maintenant d'« évaluer les difficultés d'adaptation et les capacités adaptatives d'une personne atteinte d'un trouble mental ou neuropsychologique attesté par un diagnostic ou par une évaluation effectuée par un professionnel habilité. » (Gouvernement du Québec, 2013, p.18). En d'autres mots, l'intervention psychoéducative vise donc à rétablir l'équilibre de la personne conséquemment à une situation vécue par celle-ci, par une série d'actions afin qu'elle puisse accroître son potentiel adaptatif (Ordre des psychoéducateurs et psychoéducatrices du Québec [OPPQ], 2010). L'évaluation sert donc à cibler l'ensemble des capacités adaptatives de la personne puisque chaque individu est différent (Pronovost, Bergeron et Trudel, 2009).

De plus, afin de présenter concrètement la manière dont le psychoéducateur applique son rôle auprès des différentes clientèles, il importe également de définir ce qu'est une pratique professionnelle. Selon le Dictionnaire Larousse, la pratique est ce « qui s'intéresse ou est relatif à l'application d'une discipline, d'une connaissance, ou qui vise directement à l'action concrète, par opposition à théorique. » (n.d.b, parag. 1). Pour le



terme professionnel, il s'agit d'une personne « qui exerce régulièrement une profession, un métier, par opposition à amateur. [...] Qui exerce une activité de manière très compétente. » (Dictionnaire Larousse, n.d.c, parag. 1-2). Il s'agit donc de la manière dont un professionnel va exercer concrètement son métier. Pour ce faire, trois aspects sont centraux pour le psychoéducateur, soit : les opérations professionnelles, la structure d'ensemble et le concept de l'adaptation.

Selon Gendreau (2001), l'opération professionnelle vise à segmenter les étapes par lequel le psychoéducateur exerce de manière rigoureuse son accompagnement auprès de ses clients (voir Figure 1). On retrouve huit différentes opérations, soit : 1) l'observation; 2) l'évaluation préintervention; 3) la planification; 4) l'organisation; 5) l'animation; 6) l'utilisation; 7) l'évaluation post-situationnelle; ainsi que 8) la communication qui est présente tout au long de ce processus. Pour mieux comprendre ces aspects, une brève description est présentée. Le premier segment est l'observation et sert à recueillir l'ensemble des informations qui aideront le professionnel à cerner la problématique de son client. À partir de ces données, il réalisera dans son évaluation préintervention une analyse et relèvera des hypothèses. Ensuite, la planification vise à déterminer le plan d'intervention dans lequel des objectifs, des moyens et des modes d'évaluation y sont inscrits. De cette opération découlera ensuite l'organisation. Le psychoéducateur évaluera les éléments concrets à mettre en place dans le cadre de ces interventions. Les cinquième et sixième opérations peuvent être réalisées au même moment puisqu'elles sont étroitement liées. L'animation consiste à réaliser l'activité qui a préalablement été organisée. En ce qui

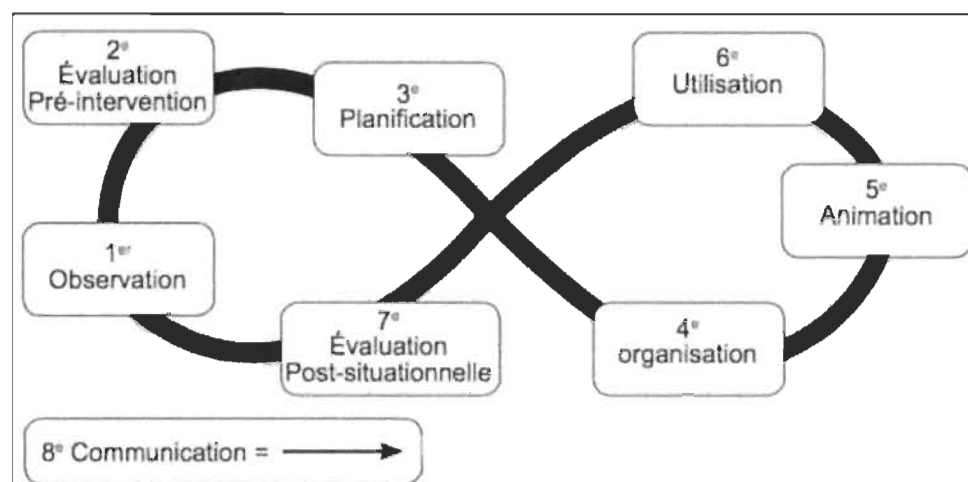


Figure 1. Les opérations professionnelles de l'intervention psychoéducative.

concerne l'utilisation, Gendreau (2001) mentionne qu'il s'agit de « la poursuite, à un autre niveau, de la logique enclenchée par l'animation. » (p. 148). En effet, le psychoéducateur utilisera ses observations qui ont lieu au cours de l'animation pour fournir une rétroaction à son client. L'évaluation post-situationnelle consiste quant à elle à analyser ses observations et ses utilisations réalisées afin de réévaluer si nécessaire ses hypothèses et le plan d'intervention. En terminant, la communication est impliquée dans chacune des étapes précédemment nommées. Il s'agit de tout mode permettant de transmettre un message à l'autre personne.

Concernant la structure d'ensemble, il s'agit d'un modèle qui comprend 10 composantes à considérer afin d'organiser l'intervention auprès du client (voir Figure 2; Gendreau, 2001). Ce modèle est d'ailleurs celui qui est utilisé à la quatrième étape des opérations professionnelles. On y retrouve : le sujet (le client), les objectifs de l'intervention

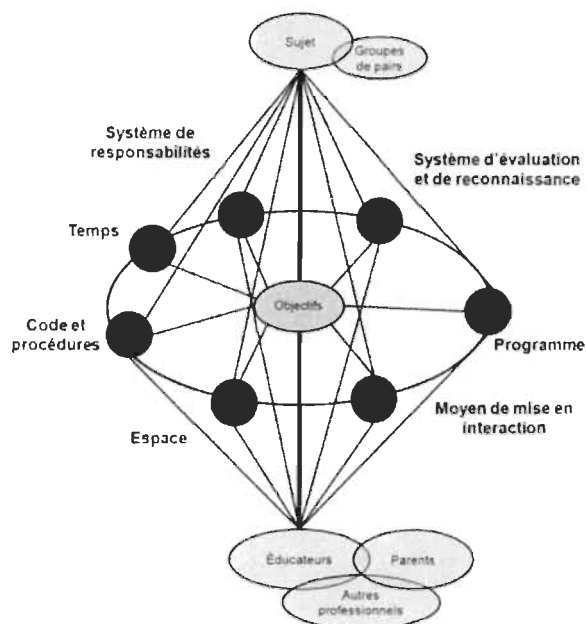


Figure 2. La structure d'ensemble.

et le professionnel lui-même. Il y a également : le programme (le contenu de l'activité); le système de responsabilité (rôles et tâches des acteurs); les moyens de mise en interaction (moyens permettant de mettre en relation le sujet avec le contenu); les codes et procédures (règles de conduite et valeur de l'intervention et du milieu); le temps (durée); l'espace (le lieu où se déroulera l'intervention); et le système d'évaluation et de reconnaissance (moyens pour évaluer l'atteinte des objectifs).

Considérant que le point focal de cette profession est l'adaptation, il est également important de préciser ce concept. Toutefois, plusieurs définitions existent et elles varient selon les domaines d'étude. Dans une perspective générale, l'adaptation est considérée comme une « action d'adapter ou de s'adapter à quelque chose. L'adaptation aux

circonstances. » (Dictionnaire Larousse, n.d.a, parag. 1). Selon celle-ci, l'adaptation peut alors prendre plusieurs formes et ne réfère pas nécessairement à une adaptation humaine (Dictionnaire Larousse, n.d.a). Le même ouvrage de référence propose d'ailleurs différentes variations de celle-ci d'un point de vue : biologique (changements anatomiques ou physiologiques de l'individu ou une espèce qui augmente ses chances de survie dans le milieu dans lequel il vit); philosophique et psychologique (modification de manière consciente, inconsciente ou partiellement du psychisme de la personne à un milieu ou situation de vie; p.ex., esprit, intelligence, affectivité et volonté); et sociologique (modification d'une institution ou d'une personne afin qu'elle devienne conforme à une mentalité, une situation, d'autres individus ou des conditions qui sont nouvelles; Boudon, 2018; Centre national de ressources textuelles et lexicales, 2012; Dictionnaire Larousse, n.d.a).

Selon ces extraits, il est alors possible de comprendre que bien qu'elle puisse être associée à un domaine précis, l'adaptation est toujours influencée par l'interaction entre deux acteurs. De fait, plusieurs approches soulignent l'importance de considérer l'adaptation avec une perspective systémique et développementale, c'est-à-dire en considérant l'ensemble des dimensions : biologique, psychologique et sociale, comme des systèmes qui s'interinfluencent (Bronfenbrenner, 1979, 1986; Tremblay, 2001). En tant que professionnel, il est alors important de bien comprendre quels sont les facteurs à considérer lors de la mise en place d'interventions psychoéducatives. Plus précisément, en ce qui a trait à l'évaluation du potentiel adaptatif et expérientiel de la personne afin

d'introduire des stratégies d'adaptation ou de réadaptation pour favoriser son développement (École de la psychoéducation, n.d.).

### **La pratique d'intervention technoclinique et son implantation**

La technologie est un outil actuellement utilisé dans les programmes spécialisés des CISSS/CIUSSS et en milieu scolaire auprès des PPDI/TSA (Abdous *et al.*, 1997; Laforest, 2013; MÉES, 2018; Mongeau et Lussier-Desrochers, 2017; Viens *et al.*, 2012). À ce titre, en 2016, Lussier-Desrochers a défini ce mode d'intervention comme étant de *l'intervention technoclinique*. Peu importe le professionnel qui l'utilise, il s'agit de l'application d'une « modalité d'intervention utilisant les technologies numériques dans une visée d'adaptation et de réadaptation auprès de personnes présentant des déficiences ou des incapacités. » (Lussier-Desrochers, p. 14, 2016).

D'ailleurs, les résultats de ces recherches démontrent que le déploiement de technologies dans le *secteur de la santé et des services sociaux* doit être réalisé à l'aide d'un processus rigoureux afin d'assurer sa pérennité et sa réussite (Dupont, 2012; Laforest, 2013; Lussier-Desrochers et Caouette, 2012; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013). Selon Colletette, Delisle et Perron (1997), ce processus fait référence à un changement organisationnel puisqu'il s'agit de modifications relativement durables qui seront apportées dans un sous-système de l'organisation et qui seront visibles par les acteurs présents. Ce constat a d'ailleurs été relevé dans des études réalisées au Royaume-Uni portant sur des travaux similaires (Aspinal et Hegarthy, 2001; Parsons *et al.*, 2006, 2008;

Seale, 1998). Selon leurs résultats, trois éléments de gestion doivent être mis en place pour y parvenir, soit : la planification, la formation du personnel et le soutien (Aspinal et Hegarthy, 2001; Parsons *et al.*, 2006, 2008; Seale, 1998). Ces recommandations viennent donc appuyer celles d'autres chercheurs (Caouette et Lussier-Desrochers, 2012; Chalghoumi *et al.*, 2007; Dupont, 2012; Laforest, 2013; Lussier-Desrochers et Caouette, 2012, 2013; Lussier-Desrochers, Caouette *et al.*, 2012; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013a, 2013b; Poellhuber, 2001).

Dans les écrits, il est également recommandé d'avoir une vision claire du processus de déploiement technoclinique et des objectifs afin d'évaluer précisément les ressources nécessaires (Corriveau, 2010; Dupont, 2012; Lussier-Desrochers et Caouette, 2012, 2013; Lussier-Desrochers, Caouette *et al.*, 2012). Pour y parvenir, Collerette *et al.* (1997), Le Loarne et Blanco (2009) ainsi que Lussier-Desrochers (2017) mentionnent qu'il est important de considérer et d'informer tous les acteurs concernés par ce changement. D'ailleurs, impliquer ces personnes permet également de diffuser les informations nécessaires au changement, recueillir les points de vue sur le sujet ainsi que de clarifier les attentes, les résistances aux changements et les préoccupations de chacun (Bareil 2004; Collerette *et al.*, 1997; Kotter, 1996; Lussier-Desrochers, 2017; Rivard, 2006). À cet effet, Bareil (2004) et Rivard (2006) conseillent d'effectuer à plusieurs reprises ce transfert ce qui permet également de recueillir des informations sur les points de vue des personnes.

Émergeant de l'ensemble des informations recueillies, les chercheurs ont proposé en 2012 une version anglophone de leur modèle, qui a ensuite été revisitée et traduite en 2013 pour finalement devenir le Modèle d'accompagnement multidimensionnel des organisations (MAMO) visant à guider le déploiement des technologies en intervention dans le *secteur de la santé et des services sociaux* (Lussier-Desrochers, Caouette *et al.*, 2012; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013). Ce modèle tel que présenté à la Figure 3 a toutefois changé de nom en 2016 pour « Modèle d'accompagnement produit-public-structure » (MAP<sup>2</sup>S; Lussier-Desrochers, 2017). Aucun autre changement majeur n'a été réalisé sur ce modèle jusqu'à ce jour.

Selon ce modèle, trois dimensions doivent être prises en compte pour le déploiement des technologies en intervention soit : clinique (public), technologique (produit) et de gestion (structure; Lussier-Desrochers, 2017; Lussier-Desrochers, Caouette *et al.*, 2012; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013). Plus précisément, parmi les facteurs cliniques, on retrouve : l'adéquation entre les objectifs de l'utilisateur et la technologie, l'évaluation de la pertinence clinique, les enjeux éthiques et les impacts (positifs et négatifs), etc. (Lussier-Desrochers, 2017; Lussier-Desrochers, Caouette *et al.*, 2012; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013). En ce qui a trait à la dimension technologique, les conditions sont notamment en lien avec la connaissance des outils technologiques disponibles pour effectuer un choix et la mise en place technique selon l'outil (Wi-Fi, mise à jour et l'entretien; Lussier-Desrochers, 2017; Lussier-Desrochers, Caouette *et al.*, 2012; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013). Enfin, selon les éléments entourant la gestion, il faut :

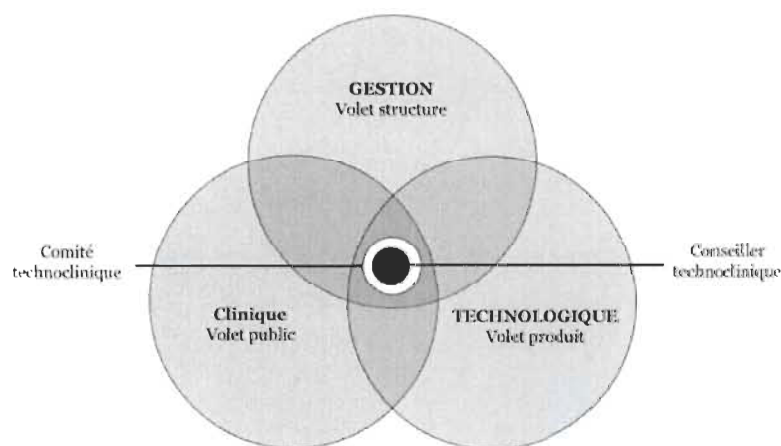


Figure 3. Modèle d'accompagnement produit-public-structure (2017).

évaluer les ressources nécessaires pour la réalisation de l'implantation selon le milieu (p. ex., cadre budgétaire, règles ministérielles et réorganisation des responsabilités des acteurs si nécessaire, accessibilité des appareils) et identifier et soutenir les intervenants et le personnel informatique qui aura à accompagner ce changement (p. ex., formations; Lussier-Desrochers, 2017; Lussier-Desrochers, Caouette *et al.*, 2012; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013). De plus, cette modélisation se dit dynamique puisque l'ensemble de ses parties sont en interinfluence. Les auteurs croient qu'un mécanisme de coordination et un acteur pivot doivent se retrouver à la jonction des trois afin de s'assurer que chacun des éléments soit considéré lors du déploiement (Lussier-Desrochers, 2017; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013). Pour ce faire, les auteurs proposent qu'un comité technoclinique soit mis en place dans lequel un représentant pour chacune des dimensions du modèle est présent (Lussier-Desrochers, 2017; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013). La création de ce groupe de travail est privilégiée pour soutenir le déploiement des technologies et adresser les enjeux qui se présenteront. De plus, il est recommandé qu'un professionnel, comme un *conseiller*



*technoclinique*, soit présent afin d’agir comme intermédiaire entre tous les acteurs en cours de suivi (Lussier-Desrochers, 2017; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013).

En résumé, le modèle proposé vise à mettre en place une structure permettant de : favoriser une structure souple de gestion des changements à l’intégration d’interventions cliniques; maintenir un soutien technique tout au long du déploiement; utiliser des outils de communication et de transfert des connaissances entre les acteurs (Lussier-Desrochers, 2017; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013).

### **Les perceptions et réalités multiples**

En terminant, dans le cadre d’une recherche visant à documenter l’expérience d’utilisation d’un robot par des participants, il est important de définir les concepts de perceptions et de réalités multiples. En effet, selon Given (2008), la perception se définit comme étant :

un mode d’appréhension de la réalité et de l’expérience par les sens, permettant ainsi le discernement des figures, des formes, du langage, des comportements et des actions. La perception individuelle influence l’opinion, le jugement, la compréhension d’une situation ou d’une personne, le sens d’une expérience et la façon dont on réagit à une situation. [traduction libre] (p. 606)

De plus, les perceptions d’un individu évoluent selon un ensemble de facteurs qui s’interinfluencent et peuvent être différentes d’une personne à l’autre en fonction d’éléments tels que : l’histoire personnelle, le temps, le contexte, les traditions, les systèmes de croyances et la langue, l’expérience ou le groupe social. Elles influencent

alors les manières dont une personne va penser et agir et sont d'ailleurs souvent perceptibles dans le discours d'une personne, son comportement et ses réactions. Given (2008) mentionne également que les perceptions sont « comme un ensemble de lentilles à travers lesquelles un individu voit la réalité. » [traduction libre] (p. 606). Il précise que c'est par la compréhension des perceptions d'une personne qu'il sera possible de comprendre sa réalité.

Quant aux réalités multiples, il s'agit d'un concept largement promu en recherche qualitative puisque ce type de recherche vise à expliquer un problème selon plusieurs perspectives (réalités; Given, 2008). Selon ce même auteur, la réalité d'un individu est issue de ses expériences et elle permet de comprendre ce qui influence son interprétation du monde autour de lui. Il est alors important de considérer les réalités multiples de chaque personne puisqu'elles peuvent percevoir une situation différemment et donc avoir un point de vue divergent des autres. Cela demande alors aux chercheurs d'adopter une posture souple lors de l'étude d'un phénomène en émergence.

Par ailleurs, il est possible d'établir un lien entre ces deux concepts présentés précédemment et celui de l'adaptation. Dans sa vision de l'adaptation humaine, Tremblay (2001) évoque également le concept de réalité. En effet, la réalité d'un individu réfère à l'ensemble des composantes biologique et psychologique qui influence ses perceptions et notamment ses comportements lors d'interaction avec son environnement. Il s'agit d'un processus dynamique par lequel la personne acquiert une conception étendue et nuancée

de son environnement et modifie alors ces perceptions et sa réalité par le biais d'interaction avec celui-ci (Bronfenbrenner, 1979, 1986). Ceci lui permettra alors de maintenir ou de restructurer ses perceptions et ses comportements envers ce milieu (Bronfenbrenner, 1979, 1986). Dans le même ordre d'idée, considérant qu'un processus d'implantation amène nécessairement des changements, d'autres auteurs croient que les perceptions peuvent influencer le comportement des gens, notamment lors d'un processus de changement (Bareil, 2004; Collerette *et al.*, 1997; DiClemente, 2003; Kotter, 1996; Prochaska, DiClemente et Norcross, 1992, 1997; Tremblay, 2001).

### **Nouvelle technologie, la robotique**

Cette section présente une nouvelle technologie qu'est la robotique. Pour ce faire, il importe en premier lieu de décrire ce qu'est un robot et les différentes variantes. Ensuite, bien que ce ne soit pas la majeure de ce projet de mémoire, la partie suivante présente les résultats de différentes études portant sur les impacts de l'utilisation de cet outil auprès des PPDI/TSA. En terminant, la troisième expose l'ensemble des recommandations documentées quant aux conditions d'implantation pour s'assurer d'une meilleure réponse des PPDI/TSA et des professionnels à cet outil d'intervention.

### **Définition du robot**

Plusieurs définitions d'un robot sont présentées, et ce, autant dans les ouvrages de référence littéraire que dans la littérature scientifique (Breazeal, 2003; Dautenhahn et Billard, 1999; David, Matu et David, 2014; Feil-Seifer et Mataric, 2005; Fong,

Nourbakhsh et Dautenhahn, 2002, 2003). D'abord, dans le Dictionnaire Larousse (n.d.d), le robot est soit considéré comme : 1) une machine étant capable de bouger et d'effectuer des actions ou encore; ou 2) un appareil automatique pouvant effectuer des actions selon une programmation qui est fixe ou modifiable. Dans le même ordre d'idée, Fong *et al.* (2003) ont apporté des précisions et proposent une définition d'un robot social en écrivant que ce sont :

des robots pour lesquels l'interaction sociale joue un rôle clé. Plus précisément, nous décrivons des robots présentant les caractéristiques « humaines sociales » suivantes : exprimer et/ou percevoir des émotions; communiquer avec un dialogue de haut niveau; apprendre / reconnaître les modèles d'autres agents; établir / maintenir des relations sociales; utiliser des signaux naturels (regard, gestes, etc.); présenter une personnalité et un caractère distinctifs; peut apprendre / développer des compétences sociales. [traduction libre] (p. 3)

Plus précisément, les auteurs mentionnent qu'un robot social a comme principale fonction d'interagir avec autrui. D'ailleurs, Fong *et al.* (2002, 2003) ont réalisé un sondage afin de développer une taxonomie du robot social. Leurs résultats sont décrits dans un rapport dans lequel ils présentent différents types de robots sociaux ainsi que l'ensemble des caractéristiques qui peuvent être considérées dans la conception d'une telle technologie.

Dans les écrits, 7 types de robots sociaux sont définis, soit 4 proposés par Breazeal (2003) et 3 autres provenant de Fong et ses collaborateurs (2002, 2003). De plus, Fong *et al.* (2002, 2003) ont également repris et inclus les trois premiers types de Breazeal (2003) dans leur conception d'un robot social. Selon les auteurs, la définition de chacun de ces

types varie selon le modèle de comportements sociaux qui lui est attribué ainsi que la complexité des interactions pouvant être effectuées par ce dernier (Breazeal, 2003; Fong *et al.*, 2002, 2003). En d'autres mots, plus les interactions sont complexes dans un environnement donné, plus le modèle de comportements sociaux du robot doit être complexe pour maintenir l'interaction (Breazeal, 2003; Fong *et al.*, 2002, 2003). On retrouve premièrement *le robot socialement évocateur* qui est souvent associé à un jouet puisqu'il réagit dans un environnement et des interactions simples. Les comportements sont souvent limités selon un répertoire précis (Breazeal, 2003; Fong *et al.*, 2002, 2003). En second, il y a *le robot à interface sociale/socialement communicatif* qui utilise des signaux sociaux et des modes de communication comme ceux d'un humain pour interagir avec autrui (p. ex., parole et mouvement). Le comportement peut être prédéterminé et être exécuté dans des contextes précis, mais il peut également être créé via une interface ce qui offre davantage d'options. (Breazeal, 2003; Fong *et al.*, 2002, 2003). Troisièmement, *le robot socialement réactif/réceptif* comprend des fonctionnalités supplémentaires qui lui permettent d'apprendre en imitant les mouvements moteurs ou le langage des humains. Ses fonctions lui permettent alors de développer des compétences par l'entremise de modelage cognitif (Breazeal, 2003; Fong *et al.*, 2002, 2003). En quatrième lieu, *le robot sociable* quant à lui est proactif dans ses interactions avec les gens et a ses propres objectifs sociaux (Breazeal, 2003; Fong *et al.*, 2002, 2003). Le cinquième type, *le robot socialement situé*, est en mesure de percevoir son environnement, d'interagir avec lui et de distinguer les objets et les personnes se retrouvant dans un endroit précis (Breazeal, 2003; Fong *et al.*, 2002, 2003). Suivi en sixième du *robot socialement intégré* qui ressemble au précédent

puisque'il est situé dans un environnement et interagit avec ce dernier, mais est plus ou moins conscient des structures d'interaction humaines (Fong *et al.*, 2002, 2003). En terminant, le septième type est un *robot socialement intelligent* qui présente un répertoire de comportements sociaux plus élaborés et variés dans des environnements différents (Fong *et al.*, 2002, 2003).

Comme il est possible de remarquer, les différences entre les types de robots sont parfois floues et difficiles à déterminer. En effet, malgré leurs tentatives de précisions, les auteurs mentionnent qu'émettre des critères fixes à considérer pour la conception d'un robot social est complexe compte tenu du large éventail de possibilité d'utilisation (Fong *et al.*, 2002, 2003). De ce fait, ils en sont arrivés à la conclusion que le niveau de sociabilité d'un robot social peut varier selon l'utilisation qu'on veut en faire, la complexité de l'environnement social ainsi que le raffinement de l'interaction entre le robot et l'individu (Breazeal, 2003; Fong *et al.*, 2002, 2003). D'ailleurs, un robot ayant une notion intrinsèque de sociabilité et pouvant à la fois développer ses propres compétences sociales et démontrant de l'empathie n'est actuellement pas disponible (Fong *et al.*, 2002, 2003; Shukla, Xiong et Zhu, 2015). À cet effet, bien que l'intelligence artificielle soit maintenant intégrée dans certains robots, Bengio (2018) mentionne que l'avancement technologique actuel permet à un robot d'avoir des capacités cognitives similaires à celles d'un enfant de 2 ans. De plus, quant à l'apprentissage par imitation, seulement quelques robots peuvent réellement apprendre en imitant les mouvements d'un humain, mais ces apprentissages seraient davantage de nature mécanique ou concernent un comportement

social précis. Ces comportements ne revêtent donc pas d'un réel caractère social au sens « humain » du terme (Fong *et al.*, 2002, 2003; Shukla, Xiong *et al.*, 2015).

Néanmoins, même si les typologies du robot social ne sont pas clairement définies, il est intéressant de connaître les différentes composantes pouvant se retrouver dans cet outil. Tout d'abord, selon Fong *et al.* (2002, 2003) un robot social peut être notamment conçu selon deux approches, soit biologique ou fonctionnelle. L'approche biologique permet au robot de simuler ou d'imiter l'intelligence sociale d'un être humain afin d'émettre des interactions naturelles avec ce dernier. Pour ce faire, il apprend comment interagir par le biais de systèmes cognitif, comportemental, motivationnel, moteur et perceptuel. Ces systèmes analysent les interactions, les mémorisent et tentent alors de les reproduire dans des contextes appropriés (Fong *et al.*, 2002, 2003). L'approche fonctionnelle quant à elle ne possède pas l'ensemble des systèmes nommés précédemment, mais donne l'illusion que le robot social a les mêmes. Ce dernier ne fait donc que générer certains comportements avec l'utilisateur puisqu'il possède des capacités restreintes (Fong *et al.*, 2002, 2003). Il peut donc interagir avec un individu par le biais, par exemple, de la parole ou de mouvements qui ont été préalablement enregistrés ou scénarisés dans celui-ci. Ensuite, un robot social peut avoir quatre morphologies différentes, soit : anthropomorphique (similaire celle d'un l'humain), zoomorphique (semblable à un animal), caricaturale (apparence qui n'est pas réaliste pour être considérée comme un humain ou un animal) ou fonctionnelle (apparence qui reflète la tâche qu'il effectue; Fong *et al.*, 2002, 2003). En terminant, le robot social peut avoir un éventail de

fonctionnalités telles que celles qui sont perceptrices d'un humain (reconnaissance vocale, faciale et gestuelle) ou encore celles qui impliquent une interaction verbale.

Ainsi, selon Fong *et al.* (2002, 2003) les robots sociaux peuvent jouer différents rôles dans la société, soit ceux d'assistants, de compagnons ou d'animaux domestiques, en plus du rôle plus traditionnel de domestiques. Plus spécifiquement dans les domaines de l'éducation et psychosocial, l'article de David *et al.* (2014) propose trois rôles que peut jouer un robot social. Il peut être : 1) un *médiateur-robot* pouvant servir de catalyseur afin d'accélérer les retombées de l'intervention; 2) un *assistant-robot* lorsqu'il est utilisé en complémentarité avec des outils d'intervention classiques; et finalement 3) un *thérapeute-robot* qui remplace complètement le psychothérapeute dans ses fonctions.

En résumé, bien qu'il soit intéressant de connaître les différentes fonctions et définitions pouvant s'appliquer au robot social, les études de Fong et ses collaborateurs (2002, 2003) n'ont pas permis de fournir une définition claire d'un robot social. Lors de la lecture des écrits sur le sujet, il a été possible de constater que différentes définitions sont utilisées pour présenter le même robot social et que certains auteurs utilisent leur propre définition (Dautenhahn et Billard, 1999; Feil-Seifer et Mataric, 2005; Fong *et al.*, 2002, 2003; Michaud *et al.*, 2003; Shimaya *et al.*, 2018). En effet, certains vont utiliser le terme robot social alors que d'autres vont davantage utiliser la définition issue du rôle du robot (p. ex., robot assistant). Toutefois, celles-ci sont incomplètes et ne présentent pas l'ensemble des caractéristiques nécessaires à sa compréhension. Par conséquent, la



définition générale du robot social retenue dans ce mémoire est celle de Fong et ses collaborateurs (2002, 2003), soit qu'un robot social est un robot qui doit avoir comme principale fonction d'interagir avec être un être humain. Un robot social doit donc avant tout être conçu pour répondre aux exigences et besoins des humains tout en fournissant le soutien interactif attendu (Breazeal, 2003; Fong *et al.*, 2002, 2003).

### **Impacts du robot auprès de la clientèle**

Malgré l'absence de définition adaptée dans la littérature, plusieurs chercheurs ont perçu un potentiel dans l'utilisation d'un robot social en intervention auprès des PPDI/TSA (Cabibihan *et al.*, 2013; Gillesen, Barakova, Huskens et Feijs, 2011; Koch *et al.*, 2017; Lee et Hyun, 2015; Özdemir et Karaman, 2017; Robins *et al.*, 2012). Cette technologie peut également être un atout pour les intervenants travaillant auprès de ces personnes (Cabibihan *et al.*, 2013; Ferrari *et al.*, 2009; Gillesen *et al.*, 2011; Huijnen *et al.*, 2017; Michaud *et al.*, 2007; Scassellati, 2005; Vanderborght *et al.*, 2012). De fait, bien qu'il ne s'agit pas du point central de ce mémoire, différentes recensions et études réalisées à ce sujet sont présentées ici-bas (Cabibihan *et al.*, 2013; Diehl *et al.*, 2012; Lehoux et Gayadeen, 2015; Lussier-Desrochers, Caouette, Godin-Tremblay et Pépin-Beauchesne, 2015; Lussier-Desrochers, Godin-Tremblay *et al.*, 2015; Pennisi *et al.*, 2016).

**Clientèles et objectifs cliniques.** Plus précisément, pour les personnes présentant une DI, un petit nombre d'études ont été réalisées sur le sujet. Parmi celles répertoriées, l'utilisation du robot a été efficace pour le développement d'habiletés en programmation

informatique (Taylor, 2018; Taylor, Vasquez et Donehower, 2017), la communication (Lee et Hyun, 2015; Robins *et al.*, 2012) et l'écriture de message électronique (Pennington, Saadatzi, Welch et Scott, 2014). De plus, il a été efficace pour des PPDI/TSA dans l'identification et la reconnaissance de comportements non verbaux (So *et al.*, 2018). Toutefois, les résultats sont variables quant à l'utilisation du robot social pour les PPDI/TSA pour le développement de la motricité globale par imitation (Conti *et al.*, 2018). En effet, bien que majoritairement positif, Conti *et al.* (2018), rapportent que des résultats significatifs n'ont pas été remarqués chez les personnes présentant une déficience intellectuelle sévère. Dans le même ordre d'idée, les résultats présentés par Wagemaker *et al.* (2017) montrent que le robot social a été efficace chez seulement 1 participant sur 5 en ce qui a trait à l'augmentation de la vigilance et de l'humeur chez les adultes présentant une DI modérée à sévère.

En ce qui a trait aux personnes qui présentent un TSA, un nombre important d'études ont été effectuées en lien avec différents objectifs cliniques. Le robot social peut, entre autres, être utilisé pour : 1) susciter l'intérêt, l'engagement et la participation (Ferrari *et al.*, 2009; Fuglerud et Solheim, 2018; Kim *et al.*, 2013; Michaud *et al.*, 2003; Scassellati, 2005; Taheri *et al.*, 2018); 2) développer les compétences sociales (Cabibihan *et al.*, 2013; Diehl *et al.*, 2012; Ferrari *et al.*, 2009; Michaud *et al.*, 2003; Taheri *et al.*, 2018; Vanderborght *et al.*, 2012; Warren *et al.*, 2013); 3) développer la motricité via l'imitation/modelage et le renforcement (Cabibihan *et al.*, 2013; Dautenhahn et Werry, 2004; Ferrari *et al.*, 2009; Lee *et al.*, 2014; Michaud *et al.*, 2003; Tapus *et al.*, 2012); 4)

soutenir l'identification des émotions (Cabibihan *et al.*, 2013); 5) maintenir l'attention (Aggarwal *et al.*, 2013; Bekele *et al.*, 2013; Feng, Gutierrez, Zhang et Mahoor, 2013; Michaud *et al.*, 2003; Michaud *et al.*, 2007; Taheri *et al.*, 2018; Warren *et al.*, 2013); 6) augmenter la durée du contact visuel (Bekele *et al.*, 2013; Cabibihan *et al.*, 2013; Feng *et al.*, 2013; Lee *et al.*, 2012; Taheri *et al.*, 2018); et 7) favoriser la collaboration avec les pairs (Taheri *et al.*, 2018; Wainer, Dautenhahn, Robins et Amirabdollahian, 2013; Wainer, Ferrari, Dautenhahn et Robins, 2010). Certaines études ont également démontré une meilleure collaboration et de meilleurs résultats d'apprentissage chez ces personnes lors d'interaction avec le robot qu'avec l'humain, et ce, dans différents contextes tels que : aborder des questions sur des sujets de nature personnelle et maintenir une conversation sur une longue période (Shimaya *et al.*, 2018); maintenir l'attention (Kumazaki *et al.*, 2018); susciter les interactions avec une autre personne et augmenter le nombre de verbalisations (Kim *et al.*, 2013; Shimaya *et al.*, 2018); et démontrer de l'intérêt, de l'engagement et de la participation (Bekele *et al.*, 2013; Fuglerud et Solheim, 2018). D'ailleurs comparé à d'autres programmes informatiques (Robins, Dautenhahn, Boekhorst et Billard, 2005) et applications sur les tablettes numériques (Kim *et al.*, 2013), il a été démontré que l'utilisation du robot donne de meilleurs résultats sur le développement de comportements sociaux ou encore suscite davantage d'intérêt qu'un jouet (Dautenhahn et Werry, 2004). Toutefois, dans l'étude de Michaud *et al.* (2003), les enfants ont démontré davantage d'intérêts envers un vrai chien comparativement à un robot social zoomorphique (un chat) tous deux présents dans une même pièce.

Jusqu'à présent, les études réalisées ne permettent pas de savoir si les acquis se maintiennent dans le temps ou s'ils se généralisent à l'extérieur de la condition expérimentale (Cabibihan *et al.*, 2013; Lehoux et Gayadeen, 2015; Robins *et al.*, 2005). Selon Bekele *et al.* (2013), il s'agit d'une question centrale à étudier au cours des prochaines années. Cependant, quelques études envisagent la possibilité d'instaurer différents scénarios sociaux dans des contextes et lieux différents afin de faciliter cette généralisation (Gillesen *et al.*, 2011; Robins *et al.*, 2012; Robins *et al.*, 2010; Silvera-Tawil *et al.*, 2017; Vanderborght *et al.*, 2012). De plus, les résultats présentés par les études précédentes varient également d'une PPDI/TSA à une autre. De ce fait, des précisions quant à ces différences sont présentées plus loin.

**Pratique professionnelle.** En plus des résultats de ces études, un certain nombre d'avantages à utiliser un robot en intervention après des PPDI/TSA a été relevé dans les études. On retrouve notamment : 1) la diversité des options pouvant être créées et adaptées pour les personnes par l'entremise d'une programmation informatique (p. ex., niveau de complexité des activités pour maximiser les apprentissages; modalité de renforcements et de stimulus pour maintenir l'intérêt et capter l'attention; Ferrari *et al.*, 2009; Huijnen *et al.*, 2017; Michaud *et al.*, 2003; Michaud *et al.*, 2007); 2) la standardisation des comportements du robot qui peuvent se répéter dans le temps (Scassellati, 2005); 3) la simplicité et la prédictibilité des actions ainsi que la neutralité du robot (Cabibihan *et al.*, 2013; Gillesen *et al.*, 2011); 4) la diminution des obstacles présents lors d'interactions en présence d'une autre personne (Huijnen *et al.*, 2017); et 5) l'utilisation du robot comme

assistant, modèle ou enseignant pour donner des directives (Gillesen *et al.*, 2011; Vanderborght *et al.*, 2012).

### **Recommandations pour l'implantation du robot**

Bien que des effets positifs aient été remarqués chez les PPDI/TSA, plusieurs autres études ont relaté des effets plus mitigés quant à l'utilisation du robot en intervention. En effet, certains déplorent : la présence d'un petit échantillon de participants ainsi que la courte durée des études pour appuyer les impacts (Lehoux et Gayadeen, 2015; Miguel Cruz *et al.*, 2017; Robins *et al.*, 2005; Tapus *et al.*, 2012); la différence entre les profils des PPDI/TSA, le type de robot; et le déroulement des interventions (Begum, Serna et Yanco, 2016; Gillesen *et al.*, 2011; Huijnen *et al.*, 2017; Michaud *et al.*, 2003; Miguel Cruz *et al.*, 2017). De plus, un autre enjeu relaté est que la majorité des études n'ont pas été réalisées dans un réel contexte d'intervention (Conti *et al.*, 2017; Gillesen *et al.*, 2011; Leaf *et al.*, 2017; Lehoux et Gayadeen, 2015; Miguel Cruz *et al.*, 2017). Selon Leaf *et al.* (2017) et Michaud *et al.* (2007), ceci s'explique par le fait que le robot doit être programmé pour répondre aux besoins de la personne pour s'assurer d'un résultat optimal. Une ressource supplémentaire en informatique doit donc être présente pour répondre à cette exigence ce qui engendre davantage de coûts et l'allocation de temps (Gillesen *et al.*, 2011; Michaud *et al.*, 2007). De plus, Miguel Cruz *et al.* (2017) ajoutent que la majorité des robots utilisés dans la littérature scientifique sont des prototypes et ne sont pas disponibles à l'achat. Ceci limite alors le choix du robot lorsque vient le temps de faire l'achat.

Or, compte tenu de ces critiques, quelques études ont documenté des défis qui pourraient être rencontrés par les utilisateurs d'un robot social dans leur pratique professionnelle et ont émis quelques recommandations à ce sujet (Conti *et al.*, 2017; Gillesen *et al.*, 2011; Huijnen *et al.*, 2017; Silvera-Tawil *et al.*, 2017). D'autres ont étudié des aspects précis à considérer lorsque cette technologie est utilisée en intervention (p. ex., le type de robot, les fonctionnalités, le profil des PPDI/TSA et celui des professionnelles; Fuglerud et Solheim, 2018; Huijnen *et al.*, 2017; Kozima *et al.*, 2007; Robins, Dautenhahn et Dubowski, 2006). Ainsi, un certain nombre de recommandations sont identifiées suite à l'analyse des études réalisées auprès de ces clientèles. Elles sont présentées en détails dans les prochaines sous-sections.

**Profil de robots.** Selon Fong et ses collaborateurs (2003), la diversité des vocables employées pour décrire un robot social peut engendrer un nombre important de contradictions entre les résultats des études. De plus, Welch, Lahiri, Warren et Sarkar (2010) ajoutent que l'absence d'une définition claire d'un robot à vocation sociale ainsi que l'absence de ligne directrice pour sa création sont des enjeux importants, et ce, d'autant plus lorsqu'il est question de concevoir un outil spécialement destiné aux PPDI/TSA. Au-delà des enjeux associés à sa définition, plusieurs études soutiennent que le type de robot en soi peut influencer les résultats chez les PPDI/TSA, autant positivement que négativement (Cabibihan *et al.*, 2013; Fuglerud et Solheim, 2018; Giullian *et al.*, 2010; Leaf *et al.*, 2017; Michaud *et al.*, 2003; Silvera-Tawil *et al.*, 2017; Zubrycki et Granosik, 2016). Les auteurs recommandent alors de porter une attention particulière à

l'apparence, aux caractéristiques et aux fonctionnalités du robot social afin d'assurer des résultats optimaux en intervention (Cabibihan *et al.*, 2013; Fuglerud et Solheim, 2018; Giullian *et al.*, 2010; Leaf *et al.*, 2017; Michaud *et al.*, 2003; Silvera-Tawil *et al.*, 2017; Zubrycki et Granosik, 2016).

***Apparences et caractéristiques.*** En ce qui a trait à l'apparence des robots sociaux, Fong *et al.* (2002, 2003) en distinguent quatre types, soit : anthropomorphique, zoomorphique, caricatural ou fonctionnel. À ce titre, le critère d'apparence aurait une influence directe sur la réponse de la personne et donc sur l'efficacité de l'intervention qui sera réalisée (Cabibihan *et al.*, 2013; Giullian *et al.*, 2010). D'ailleurs, les résultats d'études montrent que les personnes présentant un TSA préfèrent les robots ayant l'apparence se rapprochant de celle d'un humain, sans toutefois avoir l'ensemble de leurs caractéristiques (p. ex., sourcils, cils, expression faciale complexe; Cabibihan *et al.*, 2013; Giullian *et al.*, 2010; Robins *et al.*, 2006; Scassellati, Admoni et Matarić, 2012).

Dans le même ordre d'idée, Giullian *et al.* (2010) précisent que certaines caractéristiques doivent également être considérées lors du choix du robot telles qu'être : attrayant visuellement afin de capter l'attention (Giullian *et al.*, 2010; Michaud *et al.*, 2003); proportionnel à la taille d'un enfant (Giullian *et al.*, 2010); robuste pour résister aux manipulations et aux chocs (Cabibihan *et al.*, 2013; Fuglerud et Solheim, 2018; Michaud *et al.*, 2003; Michaud *et al.*, 2007); et fiable (Cabibihan *et al.*, 2013). En terminant, Michaud et ses collaborateurs (2007) croient que la présence du bouton

d'activation du robot doit être cachée afin de ne pas attirer l'attention de l'enfant inutilement.

**Fonctionnalités.** Quant aux fonctions du robot social, plusieurs études ont tenté de ressortir celles étant nécessaires à son utilisation en intervention par les professionnels (Huijnen *et al.*, 2017; Leaf *et al.*, 2017; Michaud *et al.*, 2007; Zubrycki et Granosik, 2016). L'un des points qui est apparu comme étant l'une des fonctions les plus importantes pour les intervenants est d'avoir la possibilité de *facilement* contrôler les interactions du robot social (Conti *et al.*, 2017; Ferrari *et al.*, 2009; Fuglerud et Solheim, 2018; Huijnen *et al.*, 2017; Leaf *et al.*, 2017; Michaud *et al.*, 2007; Silvera-Tawil *et al.*, 2017; Zubrycki et Granosik, 2016). Selon ces auteurs, ceci permettrait aux intervenants de personnaliser les interactions entre un robot social et l'utilisateur en cours d'intervention afin qu'il s'adapte aux différents profils. Plus précisément, les intervenants participants de l'étude de Huijnen *et al.* (2017) croient qu'avoir l'option de choisir : la combinaison des interactions du robot social (p. ex., parler avec ou sans mouvement); l'intonation et la vitesse de la voix; l'ajout de son ou de musique; ainsi que la préhension d'objets seraient des fonctions aidantes dans leur pratique.

Dans le même sens, Michaud *et al.* (2003) et Silvera-Tawil *et al.* (2017) croient que les sons ou la musique peuvent agir de renforçateur pour la personne et qu'ils pourraient être utilisés différemment selon le niveau de renforcement attendu. D'ailleurs les personnes présentant un TSA dans l'étude de Michaud *et al.* (2003) ont apprécié la



musique et les mouvements de danse effectués par son robot social durant l'étude. Michaud *et al.* (2007) mentionnent qu'un robot social pouvant avoir autant la capacité de parler que de montrer des images est aidant pour l'intervention. Ces fonctions permettraient d'adapter les activités à chaque mode d'apprentissage des personnes (p. ex., auditif et visuel). Fuglerud et Solheim (2018) croient également que la reconnaissance visuelle (p. ex., reconnaître des visages, des objets ou des cartes) ainsi que la reconnaissance verbale sont des fonctions utiles. De plus, la mobilité du robot social est également un aspect important puisqu'il permet de faire du modelage avec les PPDI/TSA (Cabibihan *et al.*, 2013; Huijnen *et al.*, 2017; Michaud *et al.*, 2003; Michaud *et al.*, 2007).

Toutefois, il se trouve que plusieurs études ont eu des difficultés avec certaines fonctionnalités du robot social. Les problèmes rencontrés sont l'incompréhension des réponses des participants par le robot social (p. ex., personne avec des difficultés de langage, bruit ambiant, réponse non inscrite dans la programmation) ainsi que des difficultés à capter l'image présentée (distance avec le capteur et tremblement; Fuglerud et Solheim, 2018; Leaf *et al.*, 2017; Zubrycki et Granosik, 2016). Or, Leaf *et al.* (2017) ainsi que Michaud *et al.* (2007) proposent comme solution d'ajouter des options nommées *triggers*<sup>1</sup> permettant à l'intervenant de choisir si la réponse émise est correcte ou non en effectuant une certaine action (p. ex., appuyer sur un capteur du robot social ou une télécommande). Par ailleurs, Leaf et ses collaborateurs (2017) ont ajouté une tablette

---

<sup>1</sup> Un trigger est un mécanisme qui peut être présent sur différents appareils et permet de déclencher une réponse lors de son activation (Dictionnaire Larousse, n.d.e).

électronique dans laquelle une application a été créée pour que l'intervenant puisse choisir les *triggers*, les renforcements et les applications que le robot social devait effectuer. Cet ajout permettait aux interventions d'avoir un meilleur contrôle et une fluidité des interactions avec l'enfant.

**Profil de la clientèle.** Les chercheurs sensibilisent les futurs utilisateurs sur l'hétérogénéité des profils et la diversité des besoins des enfants présentant un TSA (Robins *et al.*, 2007). En effet, dans la recension de Diehl *et al.* (2012), les enfants n'ont pas tous répondu de la même façon face au robot social. Cela peut s'expliquer autant par des facteurs personnels tels que : une différence dans l'intérêt et l'attrance pour les robots; le choix des activités réalisées; ainsi que l'âge de l'enfant (Diehl *et al.*, 2012; Huijnen *et al.*, 2017; Kozima *et al.*, 2007). De plus, les études recommandent également qu'avant d'utiliser cette technologie, une bonne adéquation entre les objectifs d'intervention, le type de robot et son profil doit être réalisée afin de favoriser l'engagement et le développement de compétences chez la personne (Begum *et al.*, 2016; Conti *et al.*, 2017; Conti *et al.*, 2018; Fuglerud et Solheim, 2018; Gillesen *et al.*, 2011; Huijnen *et al.*, 2017; Michaud *et al.*, 2007; Silvera-Tawil *et al.*, 2017).

**Profils des intervenants et acceptabilité.** En plus de caractéristiques du robot social et celles des PPDI/TSA, les auteurs se sont également intéressés aux caractéristiques des intervenants qui pourraient également être des facilitateurs ou des obstacles à son utilisation dans leur pratique (Huijnen *et al.*, 2017; Leaf *et al.*, 2017). Selon

les participants de l'étude de Huijnen *et al.* (2017), il est important que les intervenants aient une attitude positive et qu'ils perçoivent l'utilisation du robot social comme étant une opportunité d'essayer un nouveau moyen d'intervention pour soutenir les personnes présentant des limitations, au lieu d'une source de problème. Ils doivent également avoir confiance en leur capacité d'utiliser le robot social et faire également preuve de créativité (Huijnen *et al.*, 2017). D'ailleurs, ils recommandent fortement que les intervenants aient de l'expérience avec la clientèle afin de maximiser l'acquisition de compétence ainsi que le transfert et la généralisation des apprentissages (Huijnen *et al.*, 2017). De plus, Leaf et ses collaborateurs (2017) mentionnent qu'il serait optimal que l'intervenant ait des compétences de bases en programmation afin de modifier rapidement et intuitivement les actions du robot social lors des interventions. Ceci permettrait alors de faciliter l'utilisation et l'implantation de cette technologie dans le domaine.

Conti et ses collaborateurs (2017) croient qu'il est avant tout primordial d'évaluer le niveau d'acceptabilité du robot social chez les intervenants. Selon les auteurs, son utilisation suscite encore un scepticisme dans le secteur de la santé et des services sociaux, et ce, malgré les résultats positifs obtenus dans les travaux de recherche (Conti *et al.*, 2017). Parmi les éléments ayant été évalués dans cette étude, on retrouve : l'attitude, les conditions facilitantes, l'intention d'utiliser le robot social, l'adaptabilité, l'utilité et le plaisir perçu. Les résultats obtenus dans cette étude montrent que plusieurs dimensions sont fortement et significativement corrélées, comme c'est le cas de : l'attitude et l'intention d'utiliser l'outil ( $r = 0,67^{**}$ ,  $p < 0,01$ ); l'intention d'utiliser le robot social et

l'utilité perçue ( $r = 0,71^{**}$ ,  $p < 0,01$ ); l'attitude et le plaisir perçu ( $r = 0,70^{**}$ ,  $p < 0,01$ ) et l'attitude et l'utilité perçue ( $r = 0,68^{**}$ ,  $p < 0,01$ ; Conti *et al.*, 2017). De plus, les résultats relatifs aux conditions facilitant l'utilisation du robot social sont faibles. Les auteurs attribuent cela au fait que le robot n'a pas été utilisé par les participants. Ainsi, ils croient que ces derniers ont eu peu de temps avec l'outil ce qui fait qu'ils ont peu de connaissance des outils permettant de le programmer (Conti *et al.*, 2017).

Par ailleurs, lors de discussions ouvertes, les participants travaillant auprès de PPDI/TSA se disent préoccupés par le coût d'achat du robot social. Des propos similaires ont été notés dans l'étude de Mutlu et Forlizzi (2008). Les professionnels mentionnent que l'intention d'utiliser un robot social est influencée par son coût, mais également par la charge de travail liée à son utilisation (Mutlu et Forlizzi, 2008). De plus, les capacités et le rôle perçu du robot social en intervention peuvent également influencer la perception des utilisateurs (Huijnen *et al.*, 2017). En effet, une personne croyant que le robot social peut le remplacer ou qu'il est un compagnon à son égal a une perception plus négative que celui qui le perçoit comme un outil (Conti *et al.*, 2017; Höflich et El Bayed, 2015). Cette récente étude appuie d'ailleurs celle de Fong *et al.* (2003) et de Höflich et El Bayed (2015) qui mentionnent que les gens ont des attentes élevées quant aux capacités du robot social comparativement à celles qu'il a réellement. Cette différence, souvent présente en raison de la méconnaissance des fonctions d'une technologie de manière générale, crée alors des insatisfactions chez les utilisateurs et peut donc nuire à l'intention de l'utiliser dans la

pratique (Dupont, 2012; Höflich et El Bayed, 2015; Lussier-Desrochers et Caouette, 2012; Lussier-Desrochers, Caouette *et al.*, 2012; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013).

Dans le même ordre d’idée, les études réalisées sur une plateforme qui permet de contrôler une technologie (comme un robot) ont démontré qu’elle doit être conviviale (Isbister et Nass, 2000), simple à utiliser (Gillesen *et al.*, 2011; Norman, 1990) et fiable (Winograd, 1996). À l’inverse, une plateforme complexe diminue l’acceptabilité des utilisateurs (Isbister et Nass, 2000).

**Contexte d’intervention.** Étant donné que la majorité des recherches ont voulu étudier l’efficacité générale du robot social, aucune d’entre elles n’a spécifiquement évalué l’opinion des intervenants quant au contexte d’intervention suite à l’étude. Toutefois, bien que le robot social n’ait pas été utilisé par les participants, Huijnen *et al.* (2017) ont documenté la perception de professionnels quant aux éléments à considérer lors des interventions utilisant le robot social avec des PPDI/TSA.

**Durée, lieux et nombre de clients par rencontre.** Selon les participants de l’étude de Huijnen et ses collaborateurs (2017), la durée des rencontres et le lieu devraient varier selon chaque objectif et le niveau d’atteinte de celui-ci ainsi que le nombre de PPDI/TSA impliqué dans la rencontre. En effet, afin de favoriser le transfert de connaissance ainsi que la généralisation des acquis, les professionnels recommandent que les rencontres avec la PPDI/TSA soient effectuées dans un autre lieu que celui habituellement utilisé pour

l'intervention (Huijnen *et al.*, 2017). De plus, ils recommandent d'adapter la durée des rencontres selon l'attention que les personnes manifesteront (Huijnen *et al.*, 2017). À l'inverse, Fuglerud et Solheim (2018) croient que la durée optimale pour une rencontre individuelle devrait se situer entre 15 à 30 minutes. En terminant, certains professionnels de l'étude d'Huijnen *et al.* (2017), voient la possibilité d'utiliser le robot social autant en groupe qu'en individuel. Ils croient d'ailleurs qu'en groupe, il devrait être installé dans le milieu de la salle avec les enfants assis en cercle autour de lui (Huijnen *et al.*, 2017). Pour les rencontres individuelles, ils estiment que le robot social doit être présent dans une salle calme avec peu de stimuli qui risqueraient de distraire la personne (Huijnen *et al.*, 2017).

**Organisation des ressources dans la pratique.** Le processus d'intégration du robot social dans les différents milieux de pratique est fondamental pour s'assurer d'une utilisation optimale (Huijnen *et al.*, 2017; Leaf *et al.*, 2017; Silvera-Tawil *et al.*, 2017). Selon Silvera-Tawil et ses collaborateurs (2017), l'intégration de l'outil doit se faire progressivement ainsi que son appropriation dans le milieu. Dans le même ordre d'idée, une vision globale dans l'organisation et la gestion doit également être mise en place (Huijnen *et al.*, 2017). Pour ce faire, voici un ensemble de recommandations ressorties dans la littérature.

***Appropriation des intervenants.*** Tout d'abord, bien que les professionnels de cette étude n'aient pas utilisé le robot social, plusieurs croient qu'une formation serait nécessaire avant de l'utiliser dans leur pratique (Huijnen *et al.*, 2017). Cette formation doit

porter sur : le fonctionnement global de l'outil, son opérationnalisation en contexte d'intervention ainsi que sur la création de nouveaux scénarios d'activités adaptés aux besoins des PPDI/TSA. Pour ce faire, ils nomment avoir besoin de temps pour s'approprier le robot social et pour se pratiquer à l'utiliser. D'ailleurs, d'après Michaud et ses collaborateurs (2007), il est important que les utilisateurs du robot explorent les différentes fonctions afin de connaître ses capacités et limites et ainsi pouvoir mieux adapter leur intervention en conséquence.

***Soutien d'une ressource technique.*** Les participants de l'étude de Fuglerud et Solheim (2018) dans laquelle le robot social a été utilisé en milieu scolaire et contrôlé par les chercheurs recommandent qu'une ressource informatique soit présente en cas de problèmes techniques avec l'utilisation de celui-ci (p. ex., connexion au Wi-Fi et avec d'autres matériels informatiques). De plus, cette ressource peut également être responsable de (d') : effectuer une sauvegarde des données, charger la pile, fournir de la formation et s'assurer que la procédure d'utilisation du robot social est facile d'utilisation par les intervenants. D'autre part, Huijnen *et al.* (2017), Leaf et ses collaborateurs (2017) ainsi que Michaud *et al.* (2007) croient qu'une collaboration interdisciplinaire entre un professionnel dans le domaine social et un en informatique est requis lors de l'intégration d'un robot social dans un milieu de pratique. Ce partenariat permettrait que les demandes des intervenants telles que la création de scénarios adaptés aux PPDI/TSA soient répondues. Par le fait même, cela le rendrait plus efficient (Huijnen *et al.*, 2017; Leaf *et al.*, 2017; Michaud *et al.*, 2007).

**Préparation du robot.** Les professionnels de l'étude de Huijnen *et al.* (2017) croient qu'il est nécessaire de se préparer avant d'apporter le robot dans leurs rencontres. Ils doivent notamment penser : aux objectifs pouvant être répondus via cet outil, le moment, les scénarios d'activités qui seront réalisées ainsi que (tout dépendant du nombre de PPDI/TSA dans la rencontre) recruter des professionnels supplémentaires (Huijnen *et al.*, 2017). C'est également à ce moment qu'ils pourront adapter (si nécessaire) ces scénarios afin qu'ils correspondent au profil de la personne. D'ailleurs, ils recommandent que le robot social soit intégré dans le plan d'intervention de la personne. Ainsi, il sera plus facile d'évaluer les effets du robot social sur le développement de capacités chez la personne et qu'il répond réellement à un besoin (Fuglerud et Solheim, 2018; Huijnen *et al.*, 2017). Différentes études ont réalisé des scénarios qui permettent de structurer les interventions avec un type précis de robot social. Ces scénarios ont été créés par les chercheurs et sont issus d'activités précises. Ils présentent des descriptions détaillées pour chaque composante (p. ex., objectifs, rôle des participants, fonctions du robot; Robins *et al.*, 2012; Robins *et al.*, 2010). Cependant, ces informations ne peuvent être transposées vers un autre robot social puisqu'ils sont adaptés à celui qu'ils ont utilisé et qui est exclusif à des projets de recherche.

En somme, l'utilisation du robot social démontre un potentiel intéressant dans le cadre des interventions réalisées auprès de PPDI/TSA (Aggarwal *et al.*, 2013; Dautenhahn et Werry, 2004; Kim *et al.*, 2013; Taylor, 2018; Taylor *et al.*, 2017), mais un bon nombre d'éléments sont à considérer afin de s'assurer de son efficacité (profils des enfants, types



de robots, processus de déploiement; Huijnen *et al.*, 2017; Leaf *et al.*, 2017; Michaud *et al.*, 2003; Michaud *et al.*, 2007; Scassellati *et al.*, 2012; Zubrycki et Granosik, 2016). De plus, aucune étude n'a pour le moment documenté l'expérience d'utilisation du robot social en contexte d'intervention par des professionnels. Par conséquent, il n'existe pas de données présentant l'ensemble des conditions d'implantation nécessaires dans les milieux de réadaptation québécois et les milieux scolaires.

### **Questions de recherche du projet**

L'objectif de cette présente étude est de documenter l'expérience d'utilisation du robot social par des professionnels dans le cadre d'interventions cliniques auprès de PPDI/TSA, et ce, dans deux contextes d'intervention distincts soit : un programme de services spécialisés en DI et TSA dans un CIUSSS/CISSS (nommé *secteur de la santé et des services sociaux* dans ce mémoire) ainsi que d'une commission scolaire du Québec (nommé *milieu scolaire*). Pour répondre à cet objectif, trois questions de recherche sont formulées : 1) quelles sont les conditions cliniques et techniques d'implantation à mettre en place lorsque l'on veut utiliser un robot social auprès de PPDI/TSA dans un contexte d'intervention en services sociaux et en scolaire ?; 2) comment l'utilisation du robot social transforme-t-elle les pratiques professionnelles des utilisateurs ?; et 3) quelles sont les perceptions des professionnels des milieux quant aux impacts associés à l'utilisation d'un robot social auprès de PPDI/TSA ?

## Méthode

Comme mentionné précédemment, l'objectif de cette présente étude est de documenter l'expérience d'utilisation du robot social par des professionnels dans le cadre d'interventions cliniques auprès de PPDI/TSA, et ce, dans deux contextes d'intervention distincts soit dans un programme spécialisé en DI et TSA *du secteur de la santé et des services sociaux* et dans *le milieu scolaire*. Cette section décrit la méthode utilisée pour y répondre. D'abord, les approches et devis de recherche utilisés sont présentés. Par la suite, les milieux sollicités et la stratégie de recrutement sont décrits. L'outil de collecte de données, le matériel technologique employé sont ensuite présentés ainsi que le déroulement de l'expérimentation et le procédé d'analyse.

### **Approches et devis de recherche**

Comme expliqué précédemment, l'intervention technoclinique est une pratique clinique en émergence et plusieurs dimensions doivent être considérées simultanément lorsqu'une technologie doit être implantée dans un milieu (Dupont, 2012; Laforest, 2013; Lussier-Desrochers, Caouette *et al.*, 2012; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013a, 2013b; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013; Lussier-Desrochers *et al.*, 2014). D'ailleurs, ce même constat a été remarqué lors de la recension des écrits réalisés sur l'utilisation du robot social auprès de PPDI/TSA (Conti *et al.*, 2017; Conti *et al.*, 2018; Huijnen *et al.*, 2017; Leaf *et al.*, 2017; Michaud *et al.*, 2007; Miguel Cruz *et al.*, 2017; Scassellati *et al.*, 2012; Silvera-Tawil *et al.*, 2017; Zubrycki et Granosik, 2016). Toutefois, bien que des

conditions aient été identifiées, aucune étude n’a jusqu’à présent documenté l’expérience d’utilisation réelle du robot social en intervention par des professionnels dans le secteur social et l’éducation auprès des PPDI/TSA. Dans ce contexte, et étant donné le caractère novateur de ce moyen d’intervention, il apparaît essentiel de documenter les points de vue des participants sur leur réalité quant à l’utilisation du robot social surtout que cet outil semble créer des opinions polarisantes (Fong *et al.*, 2002, 2003; Leaf *et al.*, 2017; Miguel Cruz *et al.*, 2017; Robins *et al.*, 2005; Tapus *et al.*, 2012). Les approches employées dans le cadre de cette étude sont donc de nature qualitative, plus précisément descriptive et interprétative (Fortin et Gagnon, 2010, 2016). De plus, le devis de recherche est de type ethnographique (Fortin et Gagnon, 2010, 2016; Given, 2008). Plusieurs raisons expliquent en quoi cette méthode de recherche semblait être la plus appropriée pour atteindre l’objectif poursuivi dans le cadre de la présente étude.

Tout d’abord, selon Fortin et Gagnon (2010, 2016) l’utilisation d’une approche de recherche qualitative est généralement préconisée lorsque les chercheurs souhaitent décrire une situation ou un phénomène tel que vécu par les individus. Elle permet alors de documenter les différentes perspectives et de les comparer afin de faire ressortir les points de convergence et de divergence entre les participants (Denzin et Lincoln, 2018). Plus exactement, ce projet s’appuie sur un paradigme interprétatif puisqu’il tente de comprendre la signification attribuée à des comportements ou à des événements chez des individus (Denzin et Lincoln, 2018; Given, 2008). Selon cette perspective, Denzin et Lincoln (2018) mentionnent que la compréhension de l’objet d’étude demande une

exploration contextualisée qui prend en compte la vision des acteurs impliqués. La recherche doit donc comprendre une réalité en fonction du point de vue des parties prenantes et leur donner une place centrale dans la compréhension de l'objet d'étude (Anadón et Guillemette, 2007; Denzin et Lincoln, 2018). De fait, les comportements des professionnels en lien avec l'utilisation du robot social en intervention clinique et l'arrivée de celui-ci dans les organisations sont alors documentés en tenant compte de leur point de vue. Denzin et Lincoln (2018) précisent que les études qualitatives doivent donc considérer les notions de subjectivité et de réalités multiples. De plus, elles doivent s'appuyer sur la prémisse que la réalité peut prendre plusieurs formes et être alors interprétée de plusieurs manières (Anadón et Guillemette, 2007; Denzin et Lincoln, 2018; Given, 2008). En d'autres mots, les perceptions des participants sont les lentilles par lesquelles ils perçoivent leur réalité et peuvent notamment être influencées par l'histoire personnelle, les valeurs, les expériences antérieures, les besoins, les attentes et les influences sociales, culturelles ou organisationnelles. L'interaction de ces points de vue multiples crée donc une réalité dans laquelle les personnes évoluent et agissent (Denzin et Lincoln, 2018). En somme, ce mémoire s'inscrit alors dans la finalité de la recherche qualitative qui est, selon Anadón et Guillemette, de « comprendre les significations que les individus donnent à leurs expériences. » (2007, p. 31).

D'ailleurs, par l'entremise de ce type de devis, le présent projet répond également aux trois conditions de la recherche qualitative telles que définies selon Anadón et Guillemette (2007) : 1) valorisation de la subjectivité (recueillir et considérer le point de

vue des participants, qu'il soit bon ou mauvais, puisqu'il est le référent de leur réalité lors de l'étude); 2) prise en compte de la vie quotidienne dans le contexte (comprendre le lieu et les conditions dans lesquels l'utilisation du robot social s'est déroulée par le biais d'analyse des expériences d'intervention concrètes réalisées); et 3) intersubjectivité et consensus (prise en compte de plusieurs points de vue pour établir des bases de connaissances. La présente recherche est alors structurée dans la perspective de comprendre la réalité des individus qui utilisent le robot social dans leur intervention.

Pour ainsi arriver à documenter les points de vue des participants, un devis de recherche ethnographique est utilisé (Fortin et Gagnon, 2010, 2016; Given, 2008). Par définition, ce type de recherche vise à décrire et analyser des styles de vie ou des tendances d'un groupe de personnes appartenant à une culture (Fortin et Gagnon, 2010, 2016; Given, 2008). Elle souhaite également comprendre la manière dont les individus se sont adaptés à une situation selon leur condition (Fortin et Gagnon, 2010, 2016; Given, 2008). Ce type de devis prend alors tout son sens dans le contexte où deux groupes d'utilisateurs du robot social, ayant leur propre culture organisationnelle (*santé et services sociaux* et *milieu scolaire*), sont étudiés. Bien que ces organisations aient réalisé des interventions cliniques et éducatives auprès des mêmes individus avec un même outil clinique, leur mission et leur mode de fonctionnement divergent grandement. Ceci peut alors influencer l'usage du robot et les visées d'intervention. Avec le devis ethnographique, il est alors possible de comparer les convergences et les différences tout en considérant le contexte d'implantation. Ultimement, ceci permettra de : 1) soumettre des recommandations

adaptées à chacun des milieux; et 2) développer une vision globale du contexte d'utilisation de ce nouvel outil d'intervention afin d'en assurer une utilisation optimale.

En somme, la présente étude n'a pas de prétention de généralisation et sa volonté n'est donc pas de prouver quelque chose (p. ex., que l'utilisation du robot social pour les PPDI/TSA est efficace ou non), mais bien de comprendre un contexte d'intervention particulier et encore peu documenté. Elle permet alors de connaître les perceptions, les besoins de chacun des acteurs-clés impliqués dans le processus (Denzin et Lincoln, 2018; Given, 2008).

### **Procédure de la recherche**

Avant de débiter cette section, il est important de préciser que les choix méthodologiques présentés plus bas sont soutenus par un paradigme interprétatif (Denzin et Lincoln, 2018; Given, 2008). Comme expliqué, cette étude ne vise pas à atteindre une généralisation des résultats et souhaite plutôt comprendre la réalité subjective des participants (Denzin et Lincoln, 2018). En ce sens, dans le cas d'une recherche qualitative comme celle-ci, avoir recours à un large échantillon de participants ne permettrait pas de trouver une réponse adéquate aux enjeux soulevés par l'objet d'étude (Given, 2008; Masson, 2004). D'ailleurs, selon Masson (2004), le choix de la méthode d'échantillonnage doit donner accès à suffisamment d'informations pour répondre à la question de recherche. Dans le même sens, selon Patton (1990, cité dans Mayer, Ouellet, St-Jacques et Turcotte, 2000), aucune règle concernant la taille de l'échantillon n'est proposée pour

ce type d'étude. Le nombre de participants est déterminé par : 1) les connaissances recherchées; 2) les caractéristiques de l'objet de recherche; et 3) les enjeux présents comme le temps et les ressources disponibles. Dans tous les cas, la méthode d'échantillonnage ainsi que sa taille doivent ultimement permettre au chercheur d'obtenir une de saturation des données (Patton, 1990, cité dans Mayer *et al.*, 2000).

### **Recrutement des participants**

Dans ce mémoire, les organisations prenant part à l'étude n'ont pas été directement sollicitées par l'étudiante. En effet, à deux moments différents, soit à l'automne 2015 et à l'hiver 2017, les instigateurs du projet de chacun des milieux ont communiqué avec le CPEITC de l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR) afin d'obtenir des conseils sur l'implantation du robot social dans leurs milieux. Ainsi, chacun d'eux souhaitait utiliser le robot dans le cadre de leurs pratiques cliniques ou éducatives. D'ailleurs, compte tenu des différences organisationnelles entre les deux milieux, il s'avérait justifié que l'étude s'inscrive dans une démarche ethnographique (Fortin et Gagnon, 2010, 2016; Given, 2008). Suite à des discussions, il a été convenu que l'équipe intégrerait ce projet pilote à sa programmation de recherche. En ce sens, puisque l'étudiante travaille pour cette équipe de recherche depuis plusieurs années, elle fut impliquée activement dans la réalisation de chacune des étapes de ce projet tout en étant supervisée et accompagnée par ses directeurs. Une certification éthique a d'ailleurs été obtenue de la part de l'UQTR ainsi que du CISSS/CIUSSS, dont les numéros sont : CÉRC-0216 et CER-15-213-07.07.



Les milieux ont donc été sélectionnés par le biais d'une méthode d'échantillonnage non probabiliste intentionnelle (Denzin et Lincoln, 2018; Fortin et Gagnon, 2010, 2016). Selon Denzin et Lincoln (2018), l'échantillonnage non probabiliste est approprié lorsque le chercheur veut étudier une dimension précise d'un objet de recherche sans vouloir toutefois étendre plus largement la portée des résultats à d'autres situations ou d'autres populations. Cette méthode est également adéquate pour les études pilotes, comme celle réalisée dans le présent projet, puisque la volonté était ici de comprendre les contextes de déploiement dans le but d'émettre ensuite des recommandations adaptées à la réalité des participants. Considérant les circonstances mentionnées précédemment (approche des milieux pour l'étude), l'échantillonnage intentionnel est donc indiqué pour cette étude par le fait qu'elle implique la sélection de participants répondant à des critères spécifiques (Denzin et Lincoln, 2018; Fortin et Gagnon, 2010, 2016). Pour participer, les organisations devaient également posséder le robot social Nao, de même que l'infrastructure pour en soutenir l'utilisation dans leurs activités cliniques ou éducatives.

Quant à la sélection des répondants, la même méthode d'échantillonnage a été utilisée, soit non probabiliste intentionnelle. Pour participer à la recherche, les participants devaient satisfaire les critères d'inclusion suivants : 1) intervenir auprès d'une PPDI/TSA; 2) vouloir participer à des interventions individuelles ou de groupes auprès de PPDI/TSA et dans lesquelles le robot social Nao serait utilisé; et 3) vouloir participer à une entrevue suite à l'utilisation de cet outil en intervention. Le recrutement a donc été réalisé via les instigateurs du projet des deux organisations ayant contacté le CPEITC. Dans les deux

établissements, une rencontre d'information a d'abord été tenue. Lors de cette rencontre, le robot social Nao fut présenté ainsi que les objectifs du projet de recherche. Les personnes intéressées et répondant aux critères d'inclusion devaient alors manifester leur intérêt à la personne responsable de l'animation de cette rencontre.

### **Déroulement des interventions**

Dans chacun des établissements, une fois leur admissibilité reconnue, les professionnels ont utilisé le robot social Nao dans leurs interventions cliniques ou éducatives auprès de PPDI/TSA. Les seuls critères imposés aux professionnels étaient que : 1) les personnes participantes présentent un diagnostic de DI ou de TSA; et 2) le robot social Nao soit utilisé pendant au moins trois interventions cliniques ou éducatives. La formation et le soutien technique liés à l'utilisation du robot social étaient offerts par les organisations respectives selon les ressources disponibles. Un mois après le début des interventions, un courriel fut transmis aux professionnels participants pour les inviter à participer à l'entrevue (voir Appendice A). Le courriel incluait également le formulaire de consentement (voir Appendice B). Une rencontre d'une durée d'environ 60 minutes fut ensuite réalisée par téléphone ou en personne, selon les disponibilités des participants.

**Outils de collecte de données.** Pour chacun des établissements, un canevas d'entrevue semi-structuré a été utilisé. Ce dernier a été créé par l'étudiante et adapté au langage des organisations participantes (p. ex., enfant versus élève) et a été développé en s'inspirant des dimensions du MAMO, maintenant nommé MAP<sup>2</sup>S (Lussier-Desrochers,

2017; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013; voir Appendice C). Comme mentionné précédemment, le MAP<sup>2</sup>S est un modèle qui a été créé suite à des entrevues réalisées auprès de plusieurs acteurs des CISSS/CIUSSS du Québec (Lussier-Desrochers, 2017; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013a, 2013b; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013). Le MAP<sup>2</sup>S a permis de faire ressortir trois dimensions importantes à considérer (gestion, technologie et clinique) lors de l'implantation d'un outil technologique (Lussier-Desrochers, 2017; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013a, 2013b; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013). Précisons que pour la dimension technologique, les questions s'inspirent également des recommandations émises dans la littérature quant au déploiement de technologies (Cabibihan *et al.*, 2013; Fong *et al.*, 2002, 2003; Giullian *et al.*, 2010; Michaud *et al.*, 2007). Les deux canevas comprennent 24 questions réparties selon trois grands thèmes : 1) les enjeux technologiques rencontrés lors de l'utilisation du robot social; 2) l'influence de ce mode d'intervention sur la pratique professionnelle actuelle et future; et 3) les impacts cliniques de l'utilisation du robot social auprès des personnes. Plus précisément, ces canevas comportent 11 questions sur la dimension clinique, 9 questions sur la dimension technologique et 4 questions sur les pratiques professionnelles.

**Le robot social et le matériel utilisé dans le cadre des interventions.** Dans le cadre de cette expérimentation, le robot social Nao (développé par la compagnie *Aldeberan Robotics* et disponible sur le marché) a été utilisé par les deux organisations en plus d'un second robot d'une version ultérieure pour *le milieu scolaire* (voir Figure 4). Au plan physique, Nao mesure environ 58 centimètres et est dotée de plusieurs capteurs (mouvements,



*Figure 4.* Le robot social Nao (5<sup>e</sup> version).

reconnaissance du visage, tactile, microphone, inertie, auditif, émetteurs/récepteurs infrarouges) lui permettant d'interagir avec son utilisateur.

Au niveau informatique, Nao est compatible avec le réseau Wi-Fi et peut être personnalisé afin de réaliser des interventions spécifiques. Lors de l'achat, ce robot social vient avec un logiciel de programmation (*Choregraphe*) dans lequel il est possible de créer ses propres applications (activités). Des logiciels qui regroupent un éventail d'applications clés en main (*AskNao*, *Zora*) permettant de répondre à différents besoins (émotions, apprentissage scolaire, racontez une histoire) sont également disponibles moyennant des frais supplémentaires. De plus, deux autres logiciels peuvent être utilisés soit : *AirNao* et *NaoCommunicator* (disponibles sur *GooglePlay* et l'*App Store*). Ces logiciels permettent plus spécifiquement de contrôler les mouvements et la parole du robot social. Dans cette étude, les deux organisations ont exploré le logiciel *Choregraphe* et *AskNao* avant de les utiliser auprès de la clientèle.

### **Analyse des données**

Le processus d'analyse des données s'est inspiré des procédures proposées par différents auteurs (Miles et Huberman, 2003; Paillé, 1994; Thomas, 2006). Pour ce faire, une fois les entrevues réalisées auprès des professionnels, « les données brutes » ont été retranscrites et anonymisées. Une lecture de l'ensemble de ces données a ensuite été réalisée afin d'avoir un portrait global de la situation. Par le biais du logiciel *N'Vivo 10*, une analyse thématique de contenu a été réalisée (verbatim). Cet outil permet entre autres de développer un arbre thématique (Lapalme, Tougas et Letarte, 2018). Selon Paillé et Mucchielli (2012), ce type d'analyse permet de « transposer un corpus donné en un certain nombre de thèmes représentatifs du contenu analysé, et ce, en rapport avec l'orientation de recherche. » (p. 232). Cette analyse permet alors de faire ressortir les grands thèmes abordés par les participants lors des entrevues pour ensuite vérifier s'il y a des divergences et des similitudes dans leurs discours (Lapalme *et al.*, 2018; Miles et Huberman, 2003; Paillé, 1994). Les 13 verbatim ont donc tous été codifiés, c'est-à-dire que chaque extrait du discours des participants a été associé aux thèmes émergents.

Ensuite, comme il s'agit d'un processus évolutif, des sous-thèmes ont été ajoutés pendant l'analyse. Ce processus de condensation des données, tel que nommé par Miles et Huberman (2003), a permis de créer l'arbre thématique final. Les thèmes identifiés ont ensuite été interprétés afin d'obtenir une vision plus approfondie du point de vue des participants et de mieux comprendre leurs expériences d'utilisation du robot social en intervention. D'ailleurs, c'est également à ce moment qu'il a été possible de comparer les

réponses obtenues en vue de faire ressortir les différences et convergences entre les participants (Lapalme *et al.*, 2018; Miles et Huberman, 2003; Paillé, 1994). En somme, ces éléments ont permis de répondre aux trois objectifs de recherche énoncés précédemment.

### **Descriptions des milieux**

Le premier établissement participant est un programme en DI et en TSA d'un CIUSSS/CISSS du Québec (nommé *secteur de la santé et des services sociaux*) et le deuxième fait partie d'une commission scolaire primaire et secondaire du Québec (nommé *milieu scolaire*). Pour assurer la confidentialité et l'anonymat, il a été convenu de ne pas présenter davantage de précisions sur ces milieux. Toutefois, précisions que chacun d'eux offre des services adaptés pour les PPDI/TSA visant le développement de capacités et la participation sociale. Dans les deux milieux, différents professionnels tels que des enseignants, des orthopédagogues, psychologues, psychoéducateurs, orthophonistes, et éducateurs spécialisés, contribuent à l'atteinte de la mission des organisations. Parmi les services proposés, l'utilisation de la technologie est l'un des moyens utilisés par les professionnels des deux établissements pour réaliser leurs activités cliniques ou éducatives.

Enfin, il est important de mentionner que les deux milieux ne possèdent pas la même expertise quant à l'utilisation des technologies dans le cadre de leurs interventions auprès des PPDI/TSA. D'abord, l'organisation *du secteur de la santé et des services*

*sociaux* utilise depuis 10 ans la tablette électronique pour la dispensation de certaines de ses activités d'intervention cliniques. Le robot s'est ajouté à l'offre de service en 2015. Pour *le milieu scolaire*, les technologies de soutien aux PPD/ TSA sont présentes depuis environ 20 ans (initialement ordinateurs de table). Au fil des années, ce milieu a progressivement intégré la tablette électronique, le tableau interactif et différents types de robots (p. ex., téléassistant).

### **Profils des professionnels**

Au total, 13 professionnels ont participé à des interventions dans lequel le robot social Nao a été impliqué ( $n=6$  dans *le secteur de la santé et des services sociaux* et  $n=7$  dans *le milieu scolaire*) soit 4 hommes et 9 femmes. Toutes ces personnes possèdent un diplôme collégial ou universitaire dans le domaine social, de la santé ou en éducation. Toutefois, la majorité des participants dans les deux milieux proviennent du secteur social (éducateur spécialisé, psychoéducateur, orthophoniste). De plus, bien que cela n'ait pas été documenté précisément, certains des participants ont également une formation en informatique et/ou ont de l'expérience avec l'utilisation de la technologie.

### **Profils des PPD/ TSA**

Au total, 31 personnes présentant une DI ou un TSA ont fait l'objet d'une intervention sociale avec le robot social Nao ( $n=7$  dans *le secteur de la santé et des services sociaux* et  $n=24$  dans *le milieu scolaire*). L'âge des personnes visées varie entre 3 et 20 ans et les personnes étaient majoritairement de genre masculin. Quant au

diagnostic, seulement 1 personne présente une DI et 30 présentent un TSA. Toutefois, parmi ceux présentant un TSA, certains présentent également une DI, mais la proportion exacte n'a pas été spécifiée par les professionnels. D'ailleurs, en *milieu scolaire*, certaines personnes présentent également une comorbidité autre que la DI ou le TSA (dont schizophrénie ou TDA/H). Les difficultés et les capacités des enfants étaient hétérogènes (opposition, mutisme, verbal ou non).



## Résultats

À titre de rappel, l'objectif principal de cette étude est de documenter l'expérience d'utilisation du robot social réalisée par des professionnels dans le cadre d'interventions cliniques dispensées auprès de PPDI/TSA dans un service spécialisé en DI et TSA d'un CISSS/CIUSSS et dans un établissement scolaire primaire et secondaire. Les résultats obtenus sont présentés en fonction des trois questions de recherche poursuivies, soit : 1) quelles sont les conditions cliniques et techniques d'implantation à mettre en place lorsque l'on veut utiliser un robot social auprès de PPDI/TSA dans un contexte d'intervention en services sociaux et en scolaire ?; 2) comment l'utilisation du robot social transforme-t-elle les pratiques professionnelles des utilisateurs ?; et 3) quelles sont les perceptions des professionnels des services sociaux et en milieu scolaire quant aux impacts associés à l'utilisation d'un robot social auprès de PPDI/TSA ? De plus, une section de mise en contexte est d'abord présentée dans laquelle les participants de même que les interventions réalisées sont décrits.

### **Mise en contexte**

Comme mentionné, afin de bien comprendre l'ensemble des résultats présentés plus bas, il est important qu'une description détaillée des sessions d'activités soit présentée, et ce, selon chaque milieu. Pour ce faire, la première partie présente l'ensemble des caractéristiques relatives aux rencontres (modalité, nombre de participants, durée,

lieu). La deuxième partie présente ensuite les objectifs choisis et les activités qui ont eu lieu pendant l'étude.

### **Caractéristiques de la composition des rencontres**

Dans les deux milieux, le robot social a été utilisé selon deux modalités, soit l'intervention individuelle et l'intervention en groupe. Chaque participant présentant une DI ou un TSA a réalisé 3 ou 4 sessions d'intervention avec le robot social. Toutefois, la durée et le nombre de participants par intervention (jeunes, professionnels et autres) sont différents pour les deux organisations.

Dans *le secteur de la santé et des services sociaux*, les interventions individuelles sont réalisées auprès de 2 enfants pour une durée d'environ 45 minutes chacune. Lors de ces rencontres, 2 professionnels, 1 enfant et 1 proche de la famille sont présents. Pour ce qui est des interventions en groupe, un seul a été formé et est composé de 5 enfants, 4 professionnels et 5 proches (un membre de la famille par enfant). La durée des activités varie entre 30 et 45 minutes.

Dans *le milieu scolaire*, 4 personnes présentant un TSA participent à des interventions individuelles de 20 minutes. Pour ce qui est des interventions de groupe, 5 groupes sont formés comprenant de 2 à 3 élèves. Autant en individuel qu'en groupe, quatre professionnels sont présents par session. De plus, le robot social a également été utilisé dans une classe spécialisée comprenant 10 élèves pour une durée totale de 2 heures.

Toutefois, en fonction de l'activité, les élèves ont également été sous-divisés en petit groupe ou en individuel. Pour cette classe, trois professionnels sont présents par session.

### **Objectifs et activités**

Les objectifs poursuivis et les activités réalisées étaient généralement similaires dans les deux organisations à l'exception du type d'application choisie pour réaliser ce type d'intervention et du logiciel utilisé. Parmi les objectifs travaillés lors des activités de groupe, on retrouve : 1) explorer les réactions et l'intérêt des personnes; 2) augmenter la participation et l'attention; 3) travailler la communication expressive et réceptive; 4) respecter le tour de rôle et les instructions; 5) effectuer des apprentissages scolaires; et 6) développer les relations interpersonnelles. Pour atteindre ces objectifs, les activités suivantes ont été réalisées : activités récréatives (p. ex., danse), discussion en début de rencontre, association avec des images d'animaux et de couleurs, yoga et scénarios sociaux à partir d'histoires. En individuel, les participants des deux organisations devaient, entre autres, identifier et exprimer des émotions.

Toutefois, pour deux PPDI/TSA *du milieu scolaire*, les objectifs d'apprentissage et de communication ont été travaillés indirectement avec eux. Lors d'activités individuelles, ces personnes ont contrôlé le robot social par le biais des logiciels *AirNao* ou *NaoCommunicator* selon les directives des professionnels (p. ex., faire avancer le robot de trois pas et le faire tourner à gauche).

### **Conditions cliniques et techniques de l'implantation du robot social**

Afin de répondre à la première question de recherche (quelles sont les conditions cliniques et techniques d'implantation à mettre en place lorsque l'on veut utiliser un robot social auprès de PPDI/TSA dans un contexte d'intervention en services sociaux et en scolaire ?), l'analyse des données issues des entrevues a permis d'identifier les ressources nécessaires à la mise en place d'une telle modalité d'intervention dans *le secteur de la santé et des services sociaux* et dans *le milieu scolaire*. Les différents résultats obtenus dans les deux milieux révèlent un certain nombre de conditions essentielles à respecter en lien avec : 1) la planification et l'organisation des interventions (rencontres de préparation, adéquation entre les objectifs et la technologie, les rôles et responsabilités); 2) l'intégration du robot dans les activités cliniques et éducatives (mise en interaction graduelle et les différents rôles de Nao pendant les activités); et 3) l'évaluation de l'outil technologique (apparence, fonction, difficulté technique et les modifications cliniques et techniques).

### **Planification et organisation des interventions**

Cette section présente les résultats des deux organisations conséquemment à la planification et à l'organisation de l'implantation du robot social dans leur milieu ainsi que dans leur pratique.

**Rencontres de préparation et de suivi.** L'une des premières catégories ayant émergé lors de l'analyse concerne les rencontres de préparation et de suivi qui ont permis

aux différents milieux d'orienter leur utilisation du robot en fonction de leur mandat respectif. Dans un premier temps, avant le début de l'implantation du robot social auprès des PPDI/TSA, des rencontres préparatoires ont été réalisées par les deux milieux afin d'effectuer la sélection des participants et d'identifier les objectifs et activités cliniques et éducatives qui seront proposés. Ensuite, en cours de processus, des rencontres de suivi ont également été réalisées afin de planifier et ajuster les activités et les objectifs et discuter des ajustements techniques à réaliser sur le robot social. Toutefois, le déroulement de chacune de ces rencontres ne s'est pas effectué de la même manière dans les deux organisations et semble varier selon les modalités d'intervention.

En effet, en intervention de groupe, plus spécifiquement dans *le secteur de la santé et des services sociaux*, les entrevues ne permettent pas de savoir précisément si des rencontres cliniques ont été réalisées avant ou pendant les expérimentations. En effet, cette information n'a pas été nommée par tous les participants et dans certains cas, des contradictions ont également été relevées en ce qui concerne le processus de sélection des jeunes et l'identification des objectifs et des activités cliniques.

*« I : Justement la planification des activités est-ce qu'il y a eu une concertation pour choisir ? »*

*P : Non, c'est Hugo et Daphné qui décidaient [noms fictifs]. Je pense qu'Hugo est allé dans la banque d'activité qu'il avait et en fonction de notre planification, lui et Daphné ont regardé quoi faire. On a intégré avec ce que Nao était capable de faire. J'imagine qu'il a dû le programmer pour la causerie, par exemple. » (Professionnel 1, secteur de la santé et des services sociaux)*

À l'inverse, autant en groupe qu'en individuel pour *le milieu scolaire* ainsi qu'en individuelle pour *le secteur de la santé et des services sociaux*, plusieurs réunions ont eu lieu entre les professionnels avant le début de l'intégration du robot social pour discuter du choix des élèves et des raisons justifiant ce choix (p. ex., intérêt des robots, objectif à atteindre) ainsi que pour les activités qui pourraient être réalisés.

**Adéquation entre les objectifs des activités et les besoins des PPDI/TSA.** Bien que les objectifs d'intervention identifiés en début de chapitre soient similaires dans les deux milieux et que des rencontres préparatoires aient eu lieu, des divergences d'opinions furent observées entre les participants *du secteur de la santé et des services sociaux* notamment en lien avec l'adéquation des objectifs aux besoins des jeunes, la provenance de ces objectifs (plan d'intervention [PI] ou non) et le type d'objectifs poursuivis (généraux ou spécifiques).

*« En fait, les objectifs sur lesquels nous avons travaillé étaient pertinents pour les enfants, mais je ne dirais pas que c'était nécessairement une priorité mentionnée dans le plan d'intervention. [...] En fait nous sommes allés plus loin, mais ça avait encore du sens. » (Professionnel 5, secteur de la santé et des services sociaux)*

*« Je ne suis pas un grand fan de Nao en fait... J'ai eu du mal à voir les buts. » (Professionnel 1, secteur de la santé et des services sociaux)*

Pour les rencontres individuelles *du secteur de la santé et des services sociaux*, chacun des objectifs travaillés était puisé directement dans le plan d'intervention. Enfin, comme mentionné brièvement pour *le milieu scolaire*, plusieurs des PPDI/TSA participantes ont été sélectionnées pour travailler des objectifs cliniques précis. De plus,

en s'inspirant du PI des personnes, un processus d'appariement entre les objectifs et les activités disponibles dans le robot social a été réalisé et ajusté tout au long de l'expérimentation.

*« La première fois y'avait préparé un tableau avec vraiment pleins d'objectifs... On était partie des besoins des élèves et à partir de là, lui il avait fait un deuxième tableau avec les objectifs qui pourrait ressembler au besoin qu'on avait nommé et après on avait construit là-dessus. »  
(Professionnel 8, secteur de la santé et des services sociaux)*

**Rôles et responsabilités.** Étroitement liés aux éléments énoncés dans la section précédente, les rôles joués par les professionnels ainsi que les responsabilités attribuées à chacun, tout au long de l'expérience d'utilisation, sont des enjeux étant également ressortis lors de l'analyse des résultats. Il est intéressant de constater que les deux organisations ont principalement procédé de manières différentes pour l'attribution des rôles et des responsabilités et leur implication dans l'étude.

**Préparation technique du robot social.** Indépendamment des interventions réalisées, des professionnels dans chacune des organisations ont spécifiquement été responsables du robot ( $n=1$  dans le secteur de la santé et des services sociaux et  $n=2$  dans le milieu scolaire). Les responsabilités sont principalement liées à la préparation du matériel, l'adaptation du robot social et la programmation de ce dernier (p. ex., création d'applications et recherche d'outils disponibles).

*« Hugo lui il préparait vraiment (j'ai besoin de telle et telle application pour travailler... OK je prépare mon matériel). Il avait aussi fait des petits codes pour que Nao puisse bien reconnaître le matériel qu'on lui montrait. Il s'était quand même bien préparé. Il a passé des heures à préparer ça. »  
(Professionnel 4, secteur de la santé et des services sociaux)*



De plus, la majorité des professionnels dans *le secteur de la santé et des services sociaux* ont nommé ne pas avoir d'intérêt à assumer ce type de responsabilité et aucun d'entre eux n'a collaboré à la création d'applications. À l'inverse, en plus des personnes responsables du robot social, les autres professionnels prenant part à l'étude dans *le milieu scolaire* ont collaboré à créer de nouvelles applications pour le robot. D'ailleurs, plusieurs ont nommé avoir l'intérêt d'explorer davantage cet aspect, mais n'ont pas eu l'occasion de le faire.

*« J'ai mis en application ce que moi j'avais programmé. [...] J'ai écrit plusieurs questions par exemple à poser aux jeunes, mais voyant qu'il y avait des bogues, j'ai laissé cet aspect-là aux conseillers pédagogiques. »*  
(Professionnel 7, milieu scolaire)

De plus, les professionnels *du milieu scolaire* ont eu accès à un *Chromebook* (ordinateur portable qui fonctionne avec un système développé par *Google*) dans lequel le logiciel *NaoCommunicator* était installé afin de se familiariser avec leur utilisation.

*« Juste avant les interventions, au départ, c'est sûr qu'on avait passé le Chromebook pour qu'il se prépare [...] et puisse préparer des phrases dans NaoCommunicator. »* (Professionnel 12, milieu scolaire)

***Participation lors des activités cliniques et éducatives.*** Plus spécifiquement en contexte d'intervention, des différences sont relevées relativement aux rôles joués ainsi que dans la fréquence d'utilisation du robot social par les professionnels des milieux.

Dans *le secteur de la santé et des services sociaux*, une personne avait pour mandat spécifique de contrôler le robot social et d'animer les interventions, et ce, autant lors des séances individuelles et de groupe. Dans ce contexte, les autres professionnels ont

d'avantage eu un rôle de coanimateurs et n'ont participé qu'à leurs propres sessions d'intervention. Toutefois, les entrevues ne permettent pas de connaître le mécanisme d'attribution des rôles dans ce contexte spécifique d'intervention. Ceux-ci perçoivent également que l'utilisation de Nao dans le cadre d'une intervention clinique ou éducative est ardue et demande beaucoup de préparation.

*« Hugo s'occupait de planifier les interventions, coordonnait vraiment le fonctionnement du robot et qui adaptait un peu parce que nous ont coanimait... C'est quand même assez exigeant... » (Professionnel 6, secteur de la santé et des services sociaux)*

En ce qui concerne *le milieu scolaire*, le niveau de participation est variable selon les professionnels allant de 4 à 8 présences aux sessions éducatives, mais tous les professionnels ont contrôlé le robot social et détenu un rôle spécifique lors des sessions éducatives. Celui-ci variait en fonction de la rotation qui est effectuée à chacune des rencontres. D'ailleurs, la division des rôles et des responsabilités s'est faite graduellement au fil des sessions.

*« La première session, nous ne savions pas vraiment comment nous allions. Ce n'est qu'après la deuxième, troisième et quatrième session que nous avons vraiment décidé du rôle que nous jouions. [...] Nous avons toujours essayé d'être deux. L'un gérait Nao et l'autre interagissait avec les élèves... Si quelque chose arrivait, un adulte était là pour contrôler. [...] Les deux autres étaient plus concernés par l'ordinateur. » (Professionnel 8, milieu scolaire)*

### **Contexte d'utilisation du robot social dans les activités cliniques et éducatives**

Dans cette section, les différentes conditions cliniques sont d'abord présentées en détails. On parle notamment de la mise en interaction graduelle du robot social avec les

PPDI/TSA ainsi que des rôles joués par Nao pendant les sessions. Dans un deuxième temps, les conditions technologiques identifiées lors de l'évaluation de l'outil par les professionnels de l'étude sont présentées (p. ex., apparence, fonctions, difficultés techniques). La section se termine par les modifications apportées aux processus cliniques afin de les adapter au contexte d'utilisation d'un robot social.

**Mise en interaction graduelle.** Afin d'introduire Nao auprès des PPDI/TSA, les milieux ont opté pour une mise en interaction graduelle. Tous ont mentionné avoir eu recours à cette méthode afin de voir la réaction spontanée des participants. Par la suite, les ajustements nécessaires ont été réalisés. À ce titre, les organisations ont utilisé des méthodes différentes pour y parvenir.

Pour *le secteur de la santé et des services sociaux*, cette différence peut s'expliquer par l'utilisation de méthodes adaptées spécifiquement aux jeunes (introduction de Nao pour poser une question, visionnement de vidéo et de photo). À l'inverse, *le milieu scolaire* a choisi d'utiliser une méthode similaire pour tous ses jeunes, c'est-à-dire que chacun a été rencontré individuellement par les professionnels.

**Rôles de Nao pendant les activités.** Les rôles joués par le robot social ont été similaires dans les deux organisations. Il visait notamment à : motiver et maintenir l'intérêt des jeunes; participer et collaborer; de même qu'initier l'interaction en vue de créer un lien et l'inciter à communiquer. Le robot social a également eu des rôles diversifiés, soit

ceux de (d') : 1) modèle; 2) outil de divertissement; 3) animateur; 4) assistant du professionnel; et 5) membre du groupe au même titre que les autres enfants pour la participation à une activité spécifique.

*« C'est comme si, au début de la session, nous aurions dit à l'enfant : Regardes, tu n'es pas seul, il y a aussi Nao qui joue avec toi ! Nao n'était pas toujours un modèle, parfois il participait à l'activité. C'est l'intervenant qui a posé les questions et dirigé l'activité et Nao a joué comme l'enfant a joué à l'activité. » (Professionnel 3, secteur de la santé et des services sociaux)*

*« J'étais surprise par la facilité qu'il était capable d'imiter Nao. La première fois qu'il était assis par terre imitant le robot. Nous l'avons fait une deuxième fois, et Nao a dit : debout. Il s'est levé et l'a imité. » (Professionnel 8, milieu scolaire)*

De plus, dans la classe spécialisée en *milieu scolaire*, les professionnels mentionnent que le robot social a été intégré comme un outil parmi tant d'autres et que le rôle du robot variait d'un jeune à l'autre.

*« C'était une approche complètement différente. C'est comme si on ajoutait un atelier dans leur quotidien [...] Il y avait différents types d'activités, moi j'essaie telle affaire, les autres aussi... Les robots étaient omniprésents. » (Professionnel 13, milieu scolaire)*

**Modifications cliniques.** Autant lors des modalités d'intervention individuelles ou en groupes, les deux organisations ont effectué, en cours de route, des ajustements cliniques mineurs aux activités initialement proposées (type, nombre, temps alloué). Dans les deux milieux, la méthode de travail semblait se rapprocher d'une création évolutive (*work in progress*). Plusieurs raisons ont guidé le choix des ajustements à réaliser : 1) la réaction des participants; 2) les demandes précises de la part des participants; 3) des modifications du niveau de difficulté des activités selon les objectifs rencontrés par les

PPDI/TSA; 4) le niveau de participation observé; 5) le temps de préparation nécessaire; et 6) pour combler le temps d'attente entre le changement des applications.

*« Le plus grand, le plus verbal [...] lui on a vraiment modifié et on l'a vu progressé dans le sens qu'au départ c'était des activités de base et on est allé jusqu'à ce qu'il manipule Nao au niveau de la programmation, le fasse parler, pose des questions à d'autres gens à travers Nao. On a fait beaucoup plus de choses avec lui. » (Professionnel 10, milieu scolaire)*

En effet, pour le milieu scolaire, une réorganisation du nombre d'élèves par modalités d'intervention a dû être effectuée par les professionnels en raison de difficultés rencontrées lors de la réalisation des activités (p. ex., difficultés techniques, incompatibilité des profils de participants dans les groupes). D'ailleurs, les professionnels de ce milieu ont rapporté davantage d'exemples d'ajustements majeurs résultant de problèmes techniques (p. ex., durée de la charge de la pile).

*« On avait décidé d'avance ce qu'on ferait, des thèmes et tout ça, mais ce qu'on a trouvé difficile, c'est que des fois on avait prévu des choses, mais le robot ne fonctionnait plus, il boguait, il fallait changer de robot... ou des fois... répondre à la mitaine. Moi je trouve que l'aspect technique ne coulait pas, c'était angoissant un peu. » (Professionnel 11, milieu scolaire)*

### **Évaluation de l'outil technologique et composantes auxiliaires**

Cette thématique et celle qui a suscité le plus de propos divergents entre les professionnels des deux milieux ou ceux d'une même organisation. En lien avec ce thème, trois principaux éléments sont ressortis soit : l'apparence du robot, les fonctionnalités et les difficultés techniques. Dans chacune d'elles, les forces et les limites identifiées par les participants sont décrites. En terminant, les modifications techniques apportées, par les milieux, sur le robot sont précisées.

**Apparences.** Au niveau de ses forces, les professionnels des deux organisations et la plupart des PPDI/TSA apprécient de manière générale l'apparence du robot (visage sans expression, voix sur le même ton, taille d'un enfant, couleur, apparence neutre).

*« Justement le fait que ça l'air d'un petit humain, d'un enfant, le fait que son visage est neutre. C'est aidant. Ses mouvements sont réalistes, pas saccadés. C'est quand même fluide. Vraiment, je pense qui le voit comme un ami, ou parfois un petit enfant. Il y avait des élèves qui montraient beaucoup d'empathie quand le robot allait foncer dans un bureau ou il tombait. » (Professionnel 12, milieu scolaire)*

Quant à ses limites, bien que ces éléments ne semblent pas avoir causé d'inconvénient lors de la réalisation des activités, certains se questionnent quant à ses capacités de préhension compte tenu du fait qu'il a uniquement trois doigts ou encore sur les jeux de lumière dans ses yeux. De plus, des professionnels de chacun des milieux ont nommé que les différents emplacements des capteurs sont distrayants pour les PPDI/TSA. Ils ajoutent également que ces capteurs sont difficiles d'accès pour la personne qui doit les manipuler. Quant à la robustesse, les opinions des professionnels divergent sur le sujet. Selon les analyses, les personnes ayant majoritairement émis cette crainte provenaient *du secteur de la santé et des services sociaux*. Il a également été possible de constater que ces personnes n'ont pas rapporté l'avoir vu tomber ou avoir aperçu une quelconque fragilité. D'ailleurs, lorsque questionnées sur le sujet, certaines craintes ressortaient à ce sujet tel que le démontre l'extrait suivant.

*« Il est pesant... Je vois mal l'enfant entre 3 et 5 ans amener le robot par lui-même. [...] Un adulte c'est bien, mais les enfants n'ont pas assez de force pour le prendre et l'amener... » (Professionnel 6, secteur de la santé et des services sociaux)*

À l'inverse, plus précisément en *milieu scolaire*, ceux convaincus de sa robustesse mentionnent l'avoir vu tomber à plusieurs reprises. D'ailleurs, ceux-ci précisait que bien qu'il soit solide, il ne s'agit pas d'un outil fiable.

*« Oui il est très robuste avec les chutes qu'on a eues ! C'est même surprenant. C'est arriver qu'il tombât sur sa tête [...] mais non il survivait à chaque fois ! Au niveau de la fiabilité... là c'est sûr qu'on a eu des problèmes techniques avec le rouge. [...] Parfois une application fonctionnait bien et tout d'un coup, elle ne fonctionnait plus. »*  
(Professionnel 12, milieu scolaire)

**Fonctions et logiciels complémentaires.** Le constat général de cette section, émis par quelques professionnels *du secteur de la santé et des services sociaux* et tous ceux *du milieu scolaire*, est que plusieurs fonctions du robot social Nao peuvent être utiles et constituent un avantage lors des interventions. Toutefois, compte tenu des limitations techniques présentes, ces fonctions nécessitent de nombreux ajustements afin d'en assurer une utilisation optimale.

*« Out of the box... Il demande beaucoup d'étapes techniques avant d'amener ça dans une classe et dire qu'il est fonctionnel. C'est un robot qui n'est pas autonome et l'interactivité est pourrie aussi à cause des capteurs qui répondent mal, de la vitesse d'exécution... »* (Professionnel 13, milieu scolaire)

Parmi les éléments nommés, plusieurs professionnels ont rapporté avoir eu de la difficulté avec la reconnaissance vocale du robot social puisqu'il avait de la difficulté à comprendre leur propre voix ainsi que ceux des PPDI/TSA. Selon certains, ce problème serait attribuable à la programmation de la langue qui a été inspirée du français européen ou encore aux capteurs présents dans le robot social Nao. Dans le même sens, la synthèse vocale est considérée comme une fonction utile puisqu'elle permet au robot social d'avoir

une interaction avec les PPDI/TSA, mais comporte des limites importantes. Par exemple, avec l'un des logiciels utilisés par le milieu scolaire (*AirNao* et *NaoCommunicator*), les professionnelles ont nommé devoir écrire sous forme phonique (au son) afin que le robot social puisse prononcer adéquatement le texte.

*« On était très sollicité, fallait écrire... je n'avais pas le regard sur l'élève, mais sur mon clavier : oups il ne faut pas je mette d'apostrophe et il fallait écrire les mots d'une certaine façon [phonologique]. On a cherché longtemps pour les noms des élèves. Je ne m'attendais pas autant à faire ça. » (Professionnel 11, milieu scolaire)*

En plus de ces éléments, un certain nombre de limites a été constaté avec le logiciel *AskNao* et les applications préprogrammées qui sont proposées. Pour plusieurs professionnels des deux milieux, avoir recours à un logiciel comprenant des activités clés en main aurait pu constituer un avantage dans leur pratique (aucune programmation requise, facile d'utilisation). Toutefois, ceux-ci rapportent que ce logiciel n'est pas tout à fait adapté, et ce, pour plusieurs raisons telles que l'utilisation d'expression européenne, un long temps d'attente lors du changement des activités, un choix limité dans la banque d'activités d'intervention disponible. De plus, selon les analyses, l'élément qui semble avoir posé le plus problème est le manque de flexibilité des applications afin de les adapter spécifiquement aux besoins et capacités des PPDI/TSA. En effet, il est par exemple difficile, voire impossible : d'ajouter des images ou de modifier les phrases utilisées par le robot social; de modifier le niveau de difficulté des activités proposées; ainsi que d'interagir de manière spontanée au gré du déroulement des activités (p. ex., question d'une PPDI/TSA et avertissement).



*« Avec AskNao, tu peux arrêter une activité, la recommencer, passer à l'activité suivante, tu ne peux pas par exemple dire à Nao, répète ce mot-là, passe aux mots suivants... des fonctions vraiment intra-application. Parce que les applications de AskNao n'ont pas été conçues pour ça, ils ont vraiment été faits pour. OK tu pèses sur play et après ça tout se passe avec le robot, il n'y a pas d'interaction dynamique où est-ce que par exemple l'intervenant c'est lui qui va contrôler. » (Professionnel 3, secteur de la santé et des services sociaux)*

Bien que les logiciels complémentaires offrent la possibilité de créer ses propres applications, la majorité des professionnels *du secteur de la santé et des services sociaux* ainsi que quelques-uns en *milieu scolaire* rapportent que la programmation du robot social est une fonction complexe et constitue un obstacle à son utilisation.

*« On ne peut pas faire ce qu'on veut. C'a été un peu la contrainte, on ne peut pas faire ce qu'on veut avec le robot et ça prend quand même du temps pour le programmer [...] c'est qu'à chaque fois, il fallait qu'il ait cherché des données sur internet... » (Professionnel 5, secteur de la santé et des services sociaux)*

Toutefois, d'autres professionnels considèrent que lorsque cette barrière est surmontée, la diversité d'activités pouvant être créées à l'aide des logiciels permettant de le personnaliser est une plus-value pour cet outil d'intervention.

*« Qu'on puisse programmer des choses, inventer des outils, développer des programmes, ça je trouvais que c'était bien. [...] Si on peut le nourrir de chose pis y était plus adapté pour nos milieux, ça serait le fun. » (Professionnel 11, milieu scolaire)*

**Difficultés techniques.** Bien qu'il s'agît d'une limite importante qui aurait pu être intégrée dans la section précédente, les difficultés techniques rencontrées ont constitué un enjeu important dans l'utilisation du robot social Nao pour plusieurs professionnels. D'ailleurs, la présence de ces problèmes n'a pas affecté de la même manière les

professionnels des organisations. Cela s'explique notamment par le fait que les deux organisations n'ont pas rencontré les mêmes difficultés lors des sessions d'intervention.

Dans le *secteur de la santé et des services sociaux*, certains intervenants mentionnent avoir rencontré quelques problèmes techniques qui n'ont toutefois pas eu d'impacts sur leurs interventions. Ces difficultés ne se sont pas manifestées de manière systématique. À l'inverse, la majorité des professionnels dans le *milieu scolaire* ont rencontré plusieurs problèmes techniques, et ce, dans chacune des sessions d'intervention clinique et éducative. Parmi les problèmes nommés, on retrouve : chute du robot; arrêt inopiné permanent ou temporaire; lenteur dans la connexion au Wi-Fi et aux applications; et difficulté de compréhension du langage et du visuel montrés.

*« Je pense qu'il y a une session sur les 10 que Nao n'a pas eu de bogues... Sinon, il a bogué à chaque fois et parfois il est tombé. Certains enfants ont réagi au fait qu'il est tombé et ils voulaient le voir tomber à nouveau. Donc c'était dérangent. » (Professionnel 8, milieu scolaire)*

D'ailleurs, il semble que certains participants aient eu des réactions différentes lorsque Nao rencontrait des difficultés techniques (p. ex., rire, voulait aider le robot, voulait le revoir tomber). De plus, des professionnels ont également mentionné qu'il a été difficile de percevoir l'ensemble de l'évolution des élèves compte tenu du nombre de problèmes techniques rencontrés.

*« L'aspect technique est venu beaucoup intervenir aussi dans l'observation de ça, parce que quand ça bogue, tu ne peux même pas observer si le comportement est là, s'il y perdure ou s'il est capable d'évoluer parce que tu es en train de gérer des problèmes techniques. » (Professionnel 10, milieu scolaire)*

**Modifications techniques.** Compte tenu des limites rencontrées par les deux organisations au niveau du robot social Nao et ses composantes auxiliaires, les milieux ont dû jouer un rôle proactif. Dans *le secteur de la santé et des services sociaux*, l'un des professionnels de l'étude a créé un logiciel permettant d'activer les applications, de contrôler les mouvements du robot et d'interagir simultanément avec les PPDI/TSA, et ce, à partir d'une tablette numérique. De plus, une série d'applications a également été créée par cette même personne afin de répondre plus spécifiquement aux besoins des jeunes.

*« Si on parle des applications de départ du projet de Nao, présentement ce n'était pas très convivial... Sur l'ordinateur, quand tu nous as fait présenter les premières fois. Ça, ce n'était pas très convivial c'est pour ça qu'ils ont demandé une interface pour que ce soit plus facile pour qu'on puisse aller choisir nos applications et essayer de limiter certaines choses pour pouvoir déterminer ce qu'on avait besoin et de quelle position. »*  
(Professionnel 4, secteur de la santé et des services sociaux)

À l'opposé, la majorité des applications utilisées par *le milieu scolaire* sont celles proposées dans le logiciel *AskNao*. Pour pallier aux limites, quelques applications supplémentaires ont été développées à partir de *Choregraphe*. De plus, deux autres logiciels soit : *AirNao* et *NaoCommunicator* ont été utilisés. Ces logiciels, au contraire de celui créé dans l'autre milieu, ne permettaient pas d'activer des applications, mais offraient les mêmes possibilités de contrôle du mouvement et de la parole. Selon les professionnels *du milieu scolaire*, ces applications permettant une réponse en temps réel sont essentielles en contexte d'intervention.

## **La transformation des pratiques professionnelles**

Cette section des résultats présente les éléments qui peuvent influencer la pratique professionnelle des participants dans l'utilisation d'un robot social répondant ainsi à la deuxième question de recherche : comment l'utilisation du robot social transforme-t-elle les pratiques professionnelles des utilisateurs? Trois grands thèmes sont ressortis soit : les compétences perçues et requises; l'assistance technique requise; ainsi que les formations et le temps nécessaire.

### **Compétences perçues et requises pour utiliser le robot social**

Il est intéressant de remarquer une différence dans le niveau d'aisance rapporté par les professionnels en lien avec l'utilisation du robot social. En effet, la majorité des professionnels *du secteur de la santé et des services sociaux* doute de leurs compétences de même que des possibilités futures d'utilisation du robot social dans leur établissement.

Plus précisément pour les professionnels *du secteur de santé et de service sociaux*, la majorité sont réticents quant à leur aisance à utiliser le robot social dans de futures interventions

*« Je ne vois pas comment un intervenant seul pourrait y faire face. [...] Honnêtement, je ne pense pas que le robot servira à nouveau. Quand Hugo est parti, personne n'a entendu parler de Nao. » (Professionnel 1, secteur de la santé et des services sociaux)*

*« Au départ, si ça avait été moi qui avais dû orchestrer tout ça, en plus d'animer le groupe, je n'aurais pas embarqué. » (Professionnel 5, secteur de la santé et des services sociaux)*

Toutefois, il est intéressant de constater que dans ce même milieu, les deux seules personnes ayant mentionné pouvoir utiliser le robot social en intervention étaient celles ayant pu explorer son fonctionnement.

*« C'est sûr qu'à chaque début de rencontre Hugo me montrait un petit peu ce qu'il avait fait sur son iPad. Fac c'est sûr que je serais en mesure de le réutiliser je suis comme un peu plus à l'aise fac c'est sûr que j'ai développé un petit peu cette compétence-là. Mais il faudrait que je joue un peu avec l'iPad et Nao avant de le réutiliser ça c'est sûr. » (Professionnel 2, secteur de la santé et des services sociaux)*

Dans le même sens, les professionnels *du milieu scolaire* sont plus positifs lors d'une utilisation en individuel, mais mentionnent avoir besoin d'accompagnement pour une utilisation dans un contexte de groupe.

*« Avec ces trois élèves-là, en ayant eu peut-être un petit plus de temps, je pense que deux sur trois j'aurais pu l'utiliser seul avec eux. [...] En groupe, c'est un autre contexte... au moins une autre personne pour gérer la machine. » (Professionnel 7, milieu scolaire)*

De plus, les deux organisations n'ont pas la même vision quant aux compétences à développer pour utiliser le robot social dans les activités cliniques et éducatives réalisées auprès de PPD/TSA. Ainsi, la majorité des professionnels *du secteur de la santé et des services sociaux* disent devoir développer des compétences en programmation pour pouvoir utiliser efficacement Nao en intervention.

*« Nous on a aucune compétence en programmation là, la plupart des éducateurs ce n'est pas notre domaine l'informatique. Puis beaucoup les programmes sont faits en informatique fac quand tu dois aller saisir des données, aller changer des choses, aller monter un programme, bien c'est toutes des codes informatiques pis ça, ce n'est pas tout le monde qui peut faire ça. » (Professionnel 4, secteur de la santé et des services sociaux)*

Bien que nommé par quelques personnes dans *le milieu scolaire*, la majorité d'entre eux s'oriente plutôt vers le développement de compétences techniques de base (telles que la connexion au réseau et le fonctionnement des applications).

*« Il faut être capable de le contrôler parce que sinon les interventions qu'on va lui faire faire c'est quand même nous avec notre expérience, les besoins du jeune et avec la rapidité d'exécution qui va... Nao y va juste exécuter l'intervention qu'on veut. Mais l'intervention à la base c'est quand même nous qui devons la choisir pour être sûr qu'elle s'adapte bien au jeune. » (Professionnel 8, milieu scolaire)*

Dans le même sens, selon un professionnel *du secteur de la santé et des services sociaux*, les compétences à développer sont influencées par le rôle que l'intervenant compte jouer lors de l'utilisation de Nao.

*« Cela dépend du rôle que vous voulez jouer avec Nao. C'est sûr que si vous voulez faire de la programmation, créer une application, vous n'avez pas le choix d'avoir une formation en informatique. [...] Sinon, vous n'avez besoin que de compétences d'intervention. » (Professionnel 3, secteur de la santé et des services sociaux)*

De plus, dans les deux organisations, les compétences de communications, de travail d'équipe et de planification du travail ont été nommées.

*« Je ne sais pas si c'est une compétence, mais il faut que tu laisses aller et que tu fasses confiance à la technicienne avec toi. J'ai appris à pas stresser avec ces affaires-là, pis le temps n'est pas important. Je n'ai pas la peur de l'échec, si ça ne marche pas, pas grave, je vais essayer d'autre chose. [...] L'un des plus importants, c'est que je me demande ce que je veux à la fin pour la personne et est-ce que le robot peut venir m'aider. [...] On planifie nos affaires, on structure tout ça, pis allons-si ! » (Professionnel 9, milieu scolaire)*

## Assistance technique

Les deux organisations considèrent essentiel d'avoir une assistance technique lorsqu'un robot social est utilisé en intervention. Cependant, leurs opinions ne sont pas les mêmes quant à l'intensité et le type de soutien nécessaire.

D'abord, la majorité des professionnels *du secteur de la santé et des services sociaux* dit avoir besoin d'un support autant avant (préparation du matériel, adéquation activités-objectifs, créations d'applications, entretien général) que pendant l'intervention (piloter et résoudre les problèmes techniques).

*« Les premières rencontres, l'assistance de quelqu'un qui a justement mis les logiciels dans l'iPad c'est super. Puis qu'il y ait vraiment un professionnel au niveau de l'informatique qui pourrait mettre des applications dans le logiciel et avec qui on puisse communiquer nos besoins, parce que chaque personne a des besoins différents et nous autres on en a des idées... Je pense que ça serait bénéfique. » (Professionnel 2, secteur de la santé et des services sociaux)*

*« J'ai juste marionnettiste dans la tête... Mais quelqu'un qui le manipule. Ça prend quelqu'un qui est super à l'aise avec tout ce que Nao peut faire et qui est capable de gérer les applications et de régler s'il y a des bogues qui arrivent. Ce n'est pas moi ! » (Professionnel 1, secteur de la santé et des services sociaux)*

En ce qui concerne *le milieu scolaire*, plusieurs mentionnent la nécessité d'avoir du soutien technique, mais davantage au niveau de : la résolution des problèmes techniques; la création et la recherche d'applications; ainsi que l'entretien général. Plusieurs mentionnent se sentir à l'aise d'utiliser le robot social seul et se sentiraient confiants à réaliser l'adéquation entre les objectifs éducatifs et les activités disponibles avec le robot social.

*« Ça prend des connaissances externes parce que de pas avoir de solution pour gérer les bogues, c'est un peu fatigant. Pis tu ne peux pas t'ajuster, ce n'était pas toujours les mêmes bogues. Quand c'est le même, tu vas t'adapter, expliquer aux jeunes, trouver des solutions. Mais là c'était tous en même temps, ou pas, c'est dur de s'adapter. » (Professionnel 10, milieu scolaire)*

*« Technologique encore une fois... Je pense qu'au niveau des objectifs pis tout ça, je peux en trouver, je peux trouver comment l'utiliser à bon escient pour le bien des élèves. Mais c'est plus encore... la création... les problèmes... (Professionnel 7, milieu scolaire)*

### **Formations et temps**

En plus de bénéficier d'une assistance technique, les professionnels des deux organisations rapportent avoir besoin de formations. Différentes modalités sont proposées comme des conférences, des capsules vidéo, des manuels d'utilisation et des semaines d'essais avec d'autres professionnels.

*« On a eu trois formations avec l'iPad, là avec Nao, je n'en ai aucune. Tu m'apportes ça comme ça, c'est sûr et certain que moi je ne suis pas en mesure de l'utiliser. » (Professionnel 2, secteur de la santé et des services sociaux)*

*« Je pense que faire des midis-conférences et de faire des petites activités de formation par vidéo, des conférences... Pis de voir qu'est-ce qui a déjà été essayé. Je pense que c'est ça qui va être notre levier, si on voit que l'enfant, ça l'a eu un impact positif chez lui, les gens vont embarquer davantage. » (Professionnel 5, secteur de la santé et des services sociaux)*

Le temps est identifié par tous les professionnels de *secteur de la santé et des services sociaux* et la majorité du *milieu scolaire*. Ils mentionnent plus précisément la nécessité d'obtenir un dégagement de temps afin d'utiliser efficacement Nao dans leurs activités cliniques ou éducatives. Selon eux, ce temps leur permettrait de s'habituer au



robot social (fonctionnement, connaître les activités) et de mieux s'approprier cet outil d'intervention.

*« C'est sûr qu'on pourrait facilement penser à tous les guides d'utilisation, mais ce genre de guide là est quelque part dans un dossier et les intervenants ne les consultent pas. Il faut que tu mettes du temps que tu mets des images, il faut vraiment que ça se fasse en réel, que quelqu'un leur montre et qu'ils le manipulent. Ils n'ont pas assez confiance en ça, en tout cas je ne le sais pas. En leur compétence, versus la nouveauté d'une technologie. » (Professionnel 3, secteur de la santé et des services sociaux)*

En accord avec l'extrait suivant, un second professionnel mentionne que le processus d'appropriation constitue aussi un élément clé.

*« De le planifier, d'être à l'aise avec le robot de jouer avec la programmation, les activités pour savoir ce que le robot peut faire... Ça serait aidant de s'approprier le robot... de jouer dedans, de changer les paramètres, de savoir ce qui est capable de faire [...] avant de le mettre en interaction avec les enfants. [...] Vu que ce n'est pas moi qui l'ai exploité, je n'ai pas tendance à vouloir l'utiliser... je ne sais pas dans quel contexte... » (Professionnel 6, secteur de la santé et des services sociaux)*

Toutefois, bien qu'un dégagement soit nécessaire pour la majorité des professionnels, une personne nomme qu'une flexibilité dans leur horaire est également nécessaire.

*« Les rencontres du lundi, je me gardais du temps le dimanche. Il y en a qui vont dire : c'est dimanche je ne mets pas mon nez là-dedans. Je prenais 1h ou 2h, juste pour sortir l'horaire, les mots à écrire pour la dictée que Nao dit. Je le fais pour les élèves, c'est une question de flexibilité, de temps, de mettre ton nez là-dedans. » (Professionnel 9, Milieu scolaire)*

### **Perceptions des impacts associés à l'utilisation de Nao**

Comme démontré jusqu'à présent, les professionnels des deux organisations ont, de manière générale, employé des méthodes différentes dans l'utilisation du robot social Nao auprès de leurs usagers. Malgré ces divergences et l'absence de données quantitatives pour mesurer les impacts, chacun d'eux a été en mesure de nommer au moins une situation dans laquelle ils ont observé un effet clinique positif chez les personnes. Afin de répondre à la dernière question de recherche (quelles sont les perceptions des professionnels des services sociaux et en milieu scolaire quant aux impacts associés à l'utilisation d'un robot social auprès de PPDI/TSA?) les résultats sont présentés en trois sections. La première et la deuxième section présentent les effets relevés en fonction des objectifs cliniques et des profils des PPDI/TSA. La troisième présente quant à elle, la perception globale des professionnels relativement au potentiel de Nao en intervention auprès de PPDI/TSA.

#### **Impacts cliniques selon les objectifs**

Les analyses révèlent que les interventions cliniques et éducatives avec Nao ont eu des bénéfices pour la majorité des jeunes de chacun des milieux. Globalement, des effets communs sont recensés, peu importe le contexte général des interventions (modalité, fréquence, durée). Ainsi, des effets ont notamment été perçus au niveau de : la participation et la collaboration, le maintien de l'attention, la motivation, l'intérêt, la création de lien et différents apprentissages.

**Amélioration de la participation et de la collaboration.** L'utilisation de Nao comme renforçateur a été facilitante pour plusieurs professionnels. En effet, tous les professionnels, et ce, autant en groupe qu'en individuel ont perçu des améliorations de l'attention et/ou de la participation chez les PPDI/TSA aux activités cliniques et éducatives comparativement à leur observation réalisée avant l'étude sans le robot social.

*« On avait un coco qui collaborait un peu moins bien [...] qui ne voulait pas entrer dans la salle, mais quand il a vu Nao [danser], il est entré. [...] C'est un côté positif. Il voulait voir, il était curieux de voir le robot. »  
(Professionnel 1, secteur de la santé et des services sociaux)*

Plusieurs professionnels ont remarqué que l'utilisation de Nao comme assistant a été facilitante pour faire respecter des consignes. Ils croient que le robot social a plus d'impact que leur propre intervention ou qu'un iPad.

*« Pour les consignes [...], on les faisait passer par Nao au lieu que ça soit l'adulte qui le dise et on se rendait compte qu'ils [les élèves] écoutaient beaucoup plus facilement Nao que nous. On voyait vraiment une différence. » (Professionnel 7, milieu scolaire)*

**Maintenir l'attention.** Étroitement liés au point précédent, les professionnels rapportent que dans plusieurs cas, l'utilisation de Nao a permis de capter davantage l'attention des PPDI/TSA et également à le maintenir durant les activités cliniques et éducatives.

*« Il y en a un qui est extrêmement agité et se contrôlait tellement, il essayait vraiment de s'adapter à Nao. Tu le voyais là que toutes ses énergies y passaient d'entendre la prochaine question. Il réussissait à rester attentif quand même plus longtemps qu'à l'habitude. Y faisait des activités de 20-30 minutes avec Nao sans se désorganiser et s'agiter. » (Professionnel 10, milieu scolaire)*

**Augmentation de l'intérêt et de la motivation.** Certains professionnels croient que l'intérêt des jeunes pour le robot social contribue d'ailleurs à l'augmentation de leur motivation :

*« Un jour, il nous a demandé : est-ce que je peux le contrôler ? Puis, à la dernière session, il l'a contrôlé. Ce fut une belle évolution surtout que c'est un jeune qui est très apathique et qui a peu d'émotion... Mais quand il était avec Nao, on dirait qu'il a eu un regain d'énergie ! Il était beaucoup plus enthousiaste et avait de petites étoiles dans ses yeux. » (Professionnel 8, milieu scolaire)*

**Création de liens.** Dans le même ordre d'idée, *en milieu scolaire*, le robot social a également été utilisé afin de susciter les interactions et favoriser les échanges entre les élèves ou encore avec un professionnel.

*« L'objectif c'était de créer un lien pour pouvoir aller un petit peu plus en profondeur avec lui, mais après cela, ça tellement bien été qu'on a poursuivi avec les objectifs que nous avions au plan d'intervention. » (Professionnel 2, secteur de la santé et des services sociaux)*

*« De temps en temps on faisait des activités [...], le robot social demandait à Jasmin [nom fictif] : va chercher Thomas [nom fictif] pour qu'on travaille ensemble. Jasmin partait et allait le chercher et ils faisaient des petits jeux. [...] C'était un autre plus. » (Professionnel 9, milieu scolaire)*

**Stimulation de l'interaction verbale.** De plus, de nombreux professionnels ont également nommé que la présence de Nao a eu un effet sur la stimulation de l'expression et l'interaction verbale :

*« Cet enfant-là ne parlait pratiquement pas et un moment donné, il a fait une belle phrase : C'est mon ami le robot, je l'aime beaucoup. » (Professionnel 6, secteur de la santé et des services sociaux)*

*« Puis par rapport à raconter un évènement, il a été capable d'écouter puis de répondre aux questions sur l'évènement que l'autre personne avait raconté puis il était capable aussi de lui dire de courte phrase. » (Professionnel 4, secteur de la santé et des services sociaux)*

**Émotions.** L'utilisation du robot a aussi eu des effets sur les émotions et plus spécifiquement au niveau de : l'identification, l'expression et la gestion.

*« Un élève est entré dans la classe et était vraiment furieux ! Mais quand il a vu le robot, il est allé directement devant lui et s'est assis. Il n'est même pas resté 10 minutes et tout le stress, l'anxiété ont disparu... À la fin, il a demandé au robot : Est-ce que je peux te faire un high five ? C'était magique ! » (Professionnel 9, milieu scolaire)*

*« On a vraiment réussi à dire que tu nommes ton émotion et que tu es capable de trouver un moyen en lien avec cela... ç'a diminué beaucoup les crises. » (Professionnel 2, secteur de la santé et des services sociaux)*

**Apprentissages indirects.** Selon certains professionnels, différents apprentissages peuvent être réalisés avec le robot social.

*« Le plus vieux, il était tellement fier. [...] Juste ça, connaître sa gauche et sa droite... envoie-le à gauche, envoie-le à droite, devant, derrière. Juste la compréhension des mots... » (Professionnel 11, milieu scolaire)*

**Généralisation des acquis.** Uniquement dans le secteur de la santé et des services sociaux, un professionnel a mentionné que le robot social a favorisé la généralisation des connaissances de son usager. Cet acquis a également permis à cet enfant d'atteindre ses objectifs et le dossier a pu être fermé.

*« Il [Nao] a vraiment aidé mon jeune à atteindre ses objectifs... c'était plus facile en passant par Nao, car après cela on pouvait dire que nous aussi on en vit des émotions.... Et cela passait mieux parce qu'avant cela ne passait pas du tout. » (Professionnel 2, secteur de la santé et des services sociaux)*

**Émergence de comportements.** Un professionnel mentionne avoir observé l'émergence de nouveaux comportements chez les participants. D'ailleurs, le participant rapporte qu'il serait intéressant d'utiliser le robot Nao afin de faire ressortir des comportements lors d'évaluations cliniques.

*« Ce que je trouvais qui ressortait, il y avait beaucoup d'émergences chez les jeunes, qui étaient très apparentes quand le robot était là. Par exemple, le jeune est capable de répondre à l'adulte, mais ne le fait pas toujours. Avec le robot, c'était des allers-retours de discussion. Dès le départ le comportement était là, il s'est maintenu jusqu'à la fin, mais n'a pas augmenté ou diminué. » (Professionnel 10, secteur de la santé et des services sociaux)*

### **Effets cliniques selon les profils des usagers**

Toutefois, malgré le bon nombre d'effets cliniques observés, des professionnels ont tenu à nuancer leur propos puisqu'ils n'ont pas été observés chez tous les PPDI/TSA.

**Aspect sensoriel.** Selon un professionnel, l'utilisation de Nao n'a pas capté l'attention des personnes présentant un TSA qui ont une attirance particulière pour les sensations tactiles.

*« J'ai des élèves sensoriels là... Ils l'ont touché [Nao], mais il est tout lisse... il n'y a rien là. On faisait changer les yeux de couleurs pis ça n'attirait pas plus l'attention. Si je leur sors des bacs, macaronis là ils tripent ! Les mains là-dedans et y vont en compter comme tu veux... Avec le robot ça semblait moins intéressant. » (Professionnel 9, milieu scolaire)*

**Trouble de l'attention avec ou sans hyperactivité.** De plus, bien que Nao ait été utile pour maintenir l'attention, il semble avoir démontré des effets variables et peu de constance.

*« Ça dépend des jeunes et de leur niveau de disponibilité. [...] Pour un qui présentait un TDA/H, ça été intéressant, mais pour l'autre, moins d'intérêt. Ça moins bien marché. Il faisait autre chose. Il était ailleurs. » (Professionnel 10, milieu scolaire)*

**L'âge des PPDI/TSA.** Quelques professionnels du milieu scolaire rapportent que les interventions se sont mieux déroulées avec les PPDI/TSA du secondaire que ceux du primaire.

*« J'ai observé, c'est que ç'a mieux été avec les élèves du secondaire. C'est sûr qu'il y avait juste six élèves du primaire, mais selon mes observations à moi, j'ai vu plus d'interaction et de plein de comportements... des belles découvertes avec les élèves du secondaire. » (Professionnel 12, milieu scolaire)*

### **Perception des professionnels quant au potentiel de Nao**

L'utilisation d'un robot social comme Nao a démontré plusieurs effets cliniques positifs chez les jeunes selon les professionnels. Toutefois, la quasi-totalité des professionnels ne peuvent faire fi des influences collatérales qui ont influencé ou complexifié l'utilisation d'un tel outil. Cette perspective plus globale les amène alors à nuancer les propos sur le réel potentiel du robot social en intervention clinique. À ce titre, les milieux ont des points de vue différents.

Pour le *secteur de la santé et des services sociaux*, la majorité a nommé des aspects provenant de la dimension de gestion, soit la réorganisation de leur pratique dans l'utilisation du robot social (rôles, temps, soutien).

*« Je crois que cela peut-être un plus, car quand on utilise une autre personne pour dire le même message que toi tu lui donnes, cela vient appuyer le même message que toi tu transmets. C'est sûr qu'il y a toujours deux côtés à une médaille... Il y a un côté qui peut être intéressant, mais il y a beaucoup de difficultés qui peuvent être rattachées à cela. L'utilisation de Nao n'est pas simple et la programmation n'est pas flexible, alors tout cela c'est quand même des choses qui demandent du temps et présentement, on n'en a pas de temps. » (Professionnel 4, secteur de la santé et des services sociaux)*

De fait, plusieurs se questionnent sur la plus-value de ce robot social considérant le coût du robot social et le nombre de ressources à mettre en place dans un contexte de coupe budgétaire.

*« Dans notre réalité terrain, tout le monde est dans le jus et l'organisation n'a pas d'argent pour engager de nouveaux éducateurs. Nous n'avons pas d'agenda fourni. Ils coupent partout et je me dis : ils achètent un robot ? [...] Il y a beaucoup de choses qui seraient plus utiles pour ce que ça donne. » (Professionnel 1, secteur de la santé et des services sociaux)*

De plus, ces mêmes professionnels considèrent que le robot social n'est pas mieux qu'un iPad ou qu'un autre humain pour la réalisation des interventions.

*« C'est bien pour l'interaction et les renforceurs, mais ne remplacera jamais les renforceurs sociaux d'une personne et ça ne remplacera pas l'humain, le contact... » (Professionnel 6, secteur de la santé et des services sociaux)*

Dans le milieu scolaire, les hésitations sont davantage axées sur le type de robot social utilisé. Considérant le nombre de problèmes techniques vécus, la plupart se demandent si le robot social Nao est réellement au point pour être utilisé auprès de la clientèle.



*« Je pense que Nao n'est pas encore assez cohérent pour être utilisé avec nos élèves. Il y a encore beaucoup de bogues et les applications ne sont pas forcément adaptées au Québec. Mais je pense que cela a un potentiel. Nous le voyons pour l'attention, malgré le bogue, les étudiants sont restés concentrés. » (Professionnel 8, milieu scolaire)*

*« L'apparence et mécaniquement il est très hot, mais c'est n'est pas une intelligence artificielle écœurante, c'est ça son problème. C'est comme un mauvais moteur dans un corps qui a du potentiel. » (Professionnel 13, milieu scolaire)*

Afin de bien évaluer le potentiel de Nao dans de futures études, les professionnels ont émis un certain nombre de recommandations. Les participants recommandent toutefois que le robot social puisse être utilisé sur une plus longue période de temps afin de voir si les effets se maintiennent dans le temps et s'ils sont généralisables à l'adulte.

*« Mais encore une fois, je dois souligner l'aspect nouveauté. Dans le sens où les jeunes sont certainement intéressés par Nao... Parce que là en tout cas, on l'a faite 4 fois. Je ne sais pas si dans 6 mois ça aurait le même impact. » (Professionnel 7, milieu scolaire)*

Dans le même ordre d'idée, les professionnels recommandent que les objectifs soient davantage fragmentés afin de facilement mesurer l'impact du robot social.

*« Nos objectifs qu'on avait ciblés étaient bons, mais je recommande de peut-être réduire le nombre d'objectifs, ciblé vraiment les besoins les plus criants. Là ça serait intéressant de pondérer et documenter tout ça. Et aussi peut-être de comparer dans différents contextes [...] voir avec plus de filles. » (Professionnel 13, milieu scolaire)*

## **Discussion**

En plus d'être la seule étude ayant été réalisée sur le sujet, ce mémoire se distingue également par l'examen de deux contextes d'implantation distincts. Les différences et similitudes identifiées permettent d'émettre des recommandations supplémentaires quant aux conditions d'implantation requises ainsi que des hypothèses pouvant expliquer certains résultats. Ces données permettent ainsi de répondre aux trois questions de recherche qui ont guidé l'étude. La première concerne les conditions cliniques et techniques à considérer lors de l'implantation d'un robot social dans un milieu de pratique. La deuxième concerne les éléments pouvant modifier la pratique professionnelle lorsqu'un robot social est implanté. Finalement, la troisième question de recherche documente les perceptions des professionnels quant aux impacts cliniques observés chez les PPDI/TSA et le potentiel d'utiliser un robot social comme Nao dans leurs pratiques.

Les prochains paragraphes discutent alors des résultats obtenus, des questions de recherche et des écrits sur le sujet. La première section présente des distinctions relatives aux conditions à mettre en place lors de la planification et l'organisation d'un déploiement du robot social dans la pratique. La deuxième partie compare les conditions techniques et cliniques identifiées par les participants de l'étude à celles issues de la littérature scientifique. Enfin, la dernière section présente les limites de cette étude. En complément, des tableaux résumant l'ensemble des conditions identifiés dans cette étude sont présentés à la fin de ce mémoire (voir Tableaux D1, D2 et D3 en Appendice D).

### **La planification et l'organisation de l'implantation d'un robot**

Tel que mentionné précédemment, il appert que le processus de déploiement d'un robot social dans la pratique des professionnels doit être réalisé à deux niveaux, soit : 1) la planification; et 2) l'organisation. Bien que ces dimensions soient étroitement liées, cette distinction permet d'avoir une vision globale (organisationnelle) et spécifique (clinique et technique de l'intervention) de l'intégration de cet outil. Plus précisément, d'un point de vue général, ceci relève des trois dimensions du MAP<sup>2</sup>S (clinique, gestion et technologique) qui doivent être évaluées avec une vision d'ensemble de l'organisation qui accueillera le robot social (p. ex., formation à mettre en place, embauche de ressources, plus-value apportée par l'outil, objectifs cliniques). Pour ce faire, des rencontres collaboratives entre les acteurs clés concernés (p. ex., gestionnaire, conseiller technoclinique, ressource informatique de l'établissement) doivent être réalisées, et ce, autant avant l'achat du robot qu'en continu tout au long du déploiement technologique (Lussier-Desrochers, 2017; Lussier-Desrochers, Caouette *et al.*, 2012; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013). Cette réalité a d'ailleurs été soulevée par des études portant sur l'implantation de différentes technologies (Aspinal et Hegarthy, 2001; Dupont, 2012; Lussier-Desrochers, 2017; Lussier-Desrochers et Caouette, 2012; Lussier-Desrochers, Caouette *et al.*, 2012; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013; Parsons *et al.*, 2006, 2008; Seale, 1998). Les résultats obtenus dans ce mémoire soulignent également l'importance de mettre en place ce type de rencontres afin de s'assurer que l'établissement identifie et déploie les conditions nécessaires avant l'implantation d'une modalité technologique.

Parmi les conditions identifiées, il est important que des rencontres préparatoires et de suivis soient réalisées par les équipes de professionnels. Dans le cas de cette étude, les rencontres dans lesquelles des participants ont été impliqués ont servi à discuter de(s) :

- 1) la sélection des PPDI/TSA et de leur cheminement;
- 2) objectifs et activités pouvant être réalisées en plus du déroulement des interventions; ainsi que
- 3) leurs rôles lors des activités.

Ces recommandations peuvent d'ailleurs être transposées à travers les composantes cliniques de la structure d'ensemble utilisée en par les psychoéducateurs. En effet, cette structure permet au psychoéducateur d'organiser son intervention à partir de 10 composantes essentielles (p. ex., le sujet, le professionnel lui-même, les objectifs de l'intervention, le programme, le système de responsabilité). D'ailleurs, la structure d'ensemble est le moyen préconisé dans la quatrième opération professionnelle de Gendreau (2001) qui est, rappelons-le, l'organisation. Toutefois, précisons que la structure d'ensemble n'inclut pas les conditions à considérer d'un point de vue technique. En effet, les professionnels ont mentionné qu'une préparation du robot est nécessaire par la personne responsable de l'outil. La préparation peut être générale (mise à jour, chargement) ou spécifique (création d'application) afin d'organiser et d'adapter l'outil au contexte d'intervention. Dans la littérature, différents auteurs ont proposé des scénarios prédéterminés selon des activités pour aider à structurer le déroulement des interventions avec un robot social (Huijnen *et al.*, 2017; Robins *et al.*, 2012; Robins *et al.*, 2010). Toutefois, le contenu de ces scénarios n'est pas applicable dans cette étude puisqu'il n'a pas été pensé pour des milieux de pratique d'intervention clinique et pour le robot social Nao. Néanmoins, il est tout de même possible d'utiliser les catégories proposées et de les

considérer dans l'implantation du robot. Parmi celles qui sont présentées, on retrouve : 1) le type d'activité (individuelle ou en groupe); 2) l'objectif clinique; 3) le nombre de professionnels requis et les rôles de chacun; 4) le déroulement des activités; 5) le matériel nécessaire; et 6) les configurations du robot pouvant être effectuées en cours d'intervention (Huijnen *et al.*, 2017; Robins *et al.*, 2012; Robins *et al.*, 2010). Les paragraphes suivants présentent alors ces conditions de manière détaillée.

### **Conditions d'implantations cliniques et technologiques**

Ce projet de recherche permet de dresser un portrait des conditions à considérer lorsqu'un robot social est implanté dans un milieu de pratique au Québec, précisément dans *un secteur de la santé et des services sociaux* et dans *un milieu scolaire*. Cette section répond donc aux trois questions de recherche qui ont été inspirées des dimensions cliniques, technologiques et de gestion du MAP<sup>2</sup>S. Ainsi, présentées avec les outils psychoéducatifs, les conditions entourant : 1) l'implication et les rôles des participants; 2) les activités cliniques et éducatives; 3) le profil du robot social; 4) la pratique professionnelle; ainsi que 5) les impacts auprès de la clientèle et le potentiel de cette technologie sont discutés.

### **Implication et rôles des participants**

Dans un premier temps, diverses hypothèses peuvent être émises quant aux perceptions divergentes des participants sur le déroulement des rencontres cliniques. En effet, lorsque les propos des professionnels sont comparés, il est possible de croire que ces

différences peuvent être attribuables à l'implication des professionnels lors des rencontres préparatoires et de suivis. Dans *le secteur de la santé et des services sociaux*, seulement quelques personnes ont été impliquées lors des rencontres afin de planifier et d'organiser les interventions cliniques. En entrevue, ceux n'ayant pas été impliqués ont eu de la difficulté à donner des exemples concrets quant aux procédures entourant l'utilisation du robot social et ont rapporté davantage d'aspects négatifs à ce sujet. À l'inverse, les participants qui disent avoir été impliqués dans ces rencontres dès le début du projet ont émis des propos plus positifs quant à leur expérience et répondaient à l'aide d'exemples concrets aux questions posées. Il est donc possible de croire que ceux n'ayant pas participé n'étaient pas tout à fait au courant des objectifs relatifs aux rencontres et du déroulement prévu contrairement aux autres participants. Cette hypothèse peut également être appuyée par les résultats obtenus dans *le milieu scolaire* puisque la contribution des participants a été sollicitée tout au long du projet. Ces derniers ont également rapporté des exemples concrets quant au déroulement de l'étude et leurs perceptions d'une même situation vécue étaient davantage similaires. D'un point de vue psychoéducatif, il est possible de justifier ces résultats en effectuant un parallèle avec les étapes des opérations professionnelles soit celle de la planification (vise entre autres à déterminer les objectifs du client, les moyens pour les atteindre et les évaluer) et de l'organisation (vise à déterminer les modalités précises à considérer dans le cadre d'une intervention à l'aide de la structure d'ensemble; Gendreau, 2001).

Dans le même ordre d'idée, l'implication des participants dans le processus peut également avoir influencé le rôle qu'ils ont joué lors des interventions auprès des PPDI/TSA. En effet, les participants *du secteur de la santé et des services sociaux* ont majoritairement été impliqués à titre d'observateurs lors des interventions et seulement une personne a contrôlé le robot social Nao. À l'inverse, tous les participants *du milieu scolaire* ont eu un rôle qui leur permettait de contrôler le robot lors des activités. De plus, ces derniers se sont rencontrés avant chaque activité afin de déterminer le mandat de chacun. Dans les deux établissements, les personnes ayant été impliquées dans la planification et l'organisation des activités cliniques et éducatives ont manifesté davantage de curiosité quant à l'utilisation de ce robot social auprès des PPDI/TSA. En effet, même si certains des professionnels *du secteur de la santé et des services sociaux* n'ont pas utilisé concrètement le robot social, ils ont démontré de l'intérêt en aidant ou en posant des questions sur le fonctionnement à la personne-ressource. Cet intérêt peut également être issu de leur expérience en lien avec l'utilisation de la technologie. En effet, *le milieu scolaire* utilise les technologies depuis plusieurs années. Les établissements de ce secteur ont d'ailleurs plusieurs ressources disponibles et sont accoutumés à ce type de changements (Abdous *et al.*, 1997; MÉES, 2018; Viens *et al.*, 2012). À l'inverse, dans *le secteur de la santé et des services sociaux* l'utilisation des technologies est récente et le déploiement est encore difficile (Lussier-Desrochers *et al.*, 2016).

En comparant les perceptions des participants des deux milieux qui ont utilisé le robot social et/ou encore ayant été impliqué dans le processus d'implantation versus les



autres, il est possible de constater une divergence quant à leurs réponses sur l'évaluation technique du robot social. En effet, selon Höflich et El Bayed (2015), des connaissances limitées, des fonctions, des tâches associées aux robots sociaux et sa robustesse sont des perceptions relevant de leur imagination. D'ailleurs, dans de telles situations, ces personnes se référant habituellement à leurs craintes qui sont souvent véhiculées dans leur environnement (p. ex., film de science-fiction, perte d'emploi dans certains secteurs). Or, selon les mêmes auteurs, plus les personnes ont des connaissances fondées sur le robot social, plus leur perception tend à être positive. D'ailleurs, Fong *et al.* (2002, 2003) et Höflich et El Bayed (2015) précisent également que la méconnaissance peut créer des attentes élevées quant aux capacités du robot social versus celles qu'il est réellement possible d'accomplir. Cet écart engendre alors des insatisfactions chez les utilisateurs. Par conséquent, cela peut nuire à l'intention d'utiliser une technologie (Conti *et al.*, 2017; Dupont, 2012; Fong *et al.*, 2003; Höflich et El Bayed, 2015; Lussier-Desrochers et Caouette, 2012; Lussier-Desrochers, Caouette *et al.*, 2012; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013).

En somme, il s'agit donc d'un enjeu important à considérer lors des prochaines études. Il est ainsi possible d'émettre comme hypothèse que ne pas impliquer les professionnels peut nuire à l'implantation d'une telle technologie dans un milieu et qu'à l'inverse, une implication étroite des acteurs dans le processus peut être favorable. En ce sens, tel que souligné par différents auteurs, il est fortement recommandé que des

rencontres de planifications et d'organisation aient lieu avec tous les acteurs concernés (Collerette *et al.*, 1997; Le Loarne et Blanco, 2009; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013).

### **Les activités cliniques et éducatives**

Différentes conditions spécifiques à l'intervention sont à considérer lors de l'implantation du robot social dans un milieu de pratique. Jusqu'à présent, les études recensées ont soit proposé des scénarios servant à organiser les interventions ou des recommandations concernant une composante précise de l'intervention (p. ex., objectif précis en lien avec une activité précise). Toutefois, comme mentionné dans le cas des scénarios suggérés dans les études de Robins *et al.* (2012) et Robins *et al.* (2010), le contenu proposé ne peut être utilisé intégralement. Ainsi, aucune étude n'avait spécifiquement traité des conditions d'utilisation cliniques du robot social à mettre en place et de ses possibilités dans la pratique professionnelle. Ceci peut être attribuable au fait que ces études visaient davantage à démontrer l'efficacité du robot social dans un contexte déterminé. De ce fait, les résultats de ce projet de recherche ont démontré que le robot social Nao peut répondre à plusieurs objectifs cliniques et être utilisé dans plusieurs activités (p. ex., communication, maintien de l'attention, identification des émotions). Ces résultats ont d'ailleurs été relevés dans d'autres études (Cabibihan *et al.*, 2013; Lee et Hyun, 2015; Michaud *et al.*, 2003; Michaud *et al.*, 2007). Uniquement dans *le milieu scolaire*, des objectifs d'apprentissage ont été travaillés indirectement avec deux PPDI/TSA par l'entremise d'applications permettant de contrôler le robot social.

En ce qui a trait à l'organisation de leur intervention, les participants ont apporté plusieurs ajustements au cours de l'étude, notamment en lien avec : le type d'activités; le temps alloué par activité et par rencontre; le nombre de PPDI/TSA; et les objectifs. Ils attribuent ces adaptations : 1) à la réaction des participants et leurs demandes; 2) au niveau de difficulté des activités selon les objectifs rencontrés par les PPDI/TSA; 3) à l'engagement observé des personnes; 4) au temps de préparation nécessaire pour combler le temps d'attente entre les changements d'applications; ou 5) aux problèmes techniques. Il est ainsi possible de constater que l'ensemble des conditions entourant l'organisation d'une intervention doit être adapté aux profils des PPDI/TSA, au robot social en soi et à ses fonctions. D'ailleurs, aucune étude n'avait soulevé le nombre de conditions qui peuvent demander des ajustements en cours d'intervention. Ceci peut s'expliquer par le fait que le robot social n'a pas été utilisé par les professionnels pendant plusieurs rencontres consécutives ou encore que le robot n'ait pas été utilisé dans un devis ne permettant pas ce niveau de souplesse. Huijnen et ses collaborateurs (2017) ont partiellement abordé le sujet puisque ces auteurs croient que le temps des rencontres et le lieu devraient varier selon l'objectif et le nombre de PPDI/TSA impliqué dans la rencontre. Or, dans une perspective psychoéducative, il apparaît essentiel que l'ensemble de ces conditions soient adaptées au cours d'un processus clinique pour répondre adéquatement au besoin du client. Ainsi, avoir en tête les opérations professionnelles pour analyser ce processus en plus de la structure d'ensemble pour organiser les conditions à considérer lors des interventions peut s'avérer utile.

Dans le même ordre d'idées, les résultats démontrent que les deux organisations ont employé des méthodes différentes quant à la mise en interaction graduelle du robot social auprès des PPDI/TSA. Les participants mentionnent d'ailleurs l'importance d'y aller progressivement afin de pouvoir voir la réaction des personnes. Ils rapportent d'ailleurs avoir utilisé des procédés correspondant aux profils des PPDI/TSA. Ces résultats concordent avec leurs propos quant à l'adéquation entre les activités et les personnes. D'ailleurs, en ce qui a trait aux rôles joués par le robot social, plusieurs professionnels des deux organisations ont nommé des possibilités d'utilisation (p. ex., modèle, assistant, renforçateur, enseignant). Un professionnel a également mentionné que le robot social pouvait être un outil intéressant pour faire émerger des comportements chez les PPDI/TSA. Ces possibilités avaient d'ailleurs été soulevées dans les études de Gillesen *et al.* (2011) et de Vanderborght *et al.* (2012). Ainsi, bien que les professionnels n'aient pas utilisé le terme « mise en interaction », il a été possible d'associer leur exemple à cette composante de la structure d'ensemble (Gendreau, 2001). Il s'agit donc d'un autre élément pouvant être considéré lors de l'organisation des interventions.

### **Le profil du robot social et ses composantes auxiliaires**

Cette troisième partie discute des résultats obtenus relatifs aux aspects technologiques, tels que le robot social et ses compléments. Les conditions présentées peuvent servir de recommandations, autant dans une perspective globale que spécifique lorsqu'un professionnel souhaite utiliser un robot social auprès de son client. Il s'agit d'ailleurs du contenu ayant obtenu le plus de propos divergents entre les professionnels

d'une même organisation et ceux de l'autre milieu. Il a donc été difficile d'obtenir un consensus relatif aux points forts et faibles de cet outil, tel qu'initialement prévu dans le canevas d'entrevue. Les paragraphes suivants abordent donc les perceptions quant à l'apparence du robot social, sa robustesse, ses capteurs et ses fonctions.

En ce qui a trait à son apparence, les résultats démontrent que les professionnels sont satisfaits de celle du robot social Nao. Ils apprécient notamment sa grandeur ressemblant à celle d'un enfant ainsi que son aspect humanoïde. De plus, ils relatent que l'absence d'expression sur son visage peut constituer un avantage pour les personnes qui présentent un TSA. Ces résultats sont d'ailleurs en accord avec ceux énoncés dans les études recensées. En effet, selon plusieurs travaux, les personnes présentant un TSA sont attirées par un robot social ayant une apparence humaine, mais il ne doit pas avoir trop d'attributs complexes (p. ex., sourcils, cils; Cabibihan *et al.*, 2013; Giullian *et al.*, 2010; Robins *et al.*, 2006; Scassellati *et al.*, 2012). De plus, Giullian *et al.* (2010) précisent qu'un robot social étant proportionnel à la taille d'un enfant est idéal pour ce profil de personnes. Quant aux limites identifiées, les professionnels ont rapporté certains inconvénients qui pourraient éventuellement être problématiques tels que les lumières dans les yeux du robot social ou sa capacité de préhension avec trois doigts. Toutefois, aucune étude n'a rapporté de problèmes à ce sujet.

Au niveau de sa robustesse, des résultats opposés ont été remarqués, et ce, autant entre les participants d'une même organisation qu'entre ceux de l'autre milieu. Toutefois,

en comparant les réponses des participants ayant vu le robot social tomber et ceux ne l'ayant pas aperçu, il est possible de croire que cette divergence est issue de la méconnaissance du robot social (Fong *et al.*, 2003; Höflich et El Bayed, 2015). En effet, Höflich et El Bayed (2015) précisent qu'en l'absence de connaissances, les personnes font souvent état de leurs craintes. À l'inverse, celles ayant vu le robot social tomber ont davantage mentionné qu'elles doutaient de sa fiabilité plutôt que de sa robustesse. D'ailleurs, la robustesse pour résister aux manipulations ainsi que la fiabilité du robot social sont des caractéristiques pouvant influencer son efficacité et les réponses des PPDI/TSA (Cabibihan *et al.*, 2013; Fuglerud et Solheim, 2018; Michaud *et al.*, 2003; Michaud *et al.*, 2007). Ces propos sont cohérents avec ceux rapportés par les professionnels *du milieu scolaire*. En effet, la chute du robot social a apporté des réactions autant positives (démontrer de l'empathie envers le robot social) que négatives (souhaiter le revoir tomber) chez les PPDI/TSA.

À propos des capteurs, les perceptions émises par les professionnels ont également été observées dans d'autres études. Spécifiquement en lien avec le robot social Nao, des participants de ce projet ont rapporté que l'emplacement des capteurs est important et qu'il est préférable qu'ils ne soient pas à un endroit accessible aux PPDI/TSA. En effet, mettre ces capteurs à l'avant du robot social rend leur accès difficile et nuit aux mouvements de l'intervenant. De plus, ces capteurs peuvent également distraire les PPDI/TSA, tel que vécu par les participants *du milieu scolaire*. D'ailleurs, ceci avait été soulevé dans l'étude de Michaud *et al.* (2007) qui recommandent que le bouton d'activation ne soit pas visible

par les PPDI/TSA afin d'éviter des distractions inutiles. Bien qu'il s'agisse d'une option ne pouvant que partiellement être changée dans le cas de ce robot, il s'agit d'une information qui peut être importante à considérer afin de prévenir d'éventuels problèmes avant l'achat et l'implantation de cet outil.

En terminant, la discussion quant aux fonctions du robot social et ses difficultés techniques sont présentées conjointement. Les résultats ont démontré que bien que plusieurs fonctions du robot social Nao puissent être utiles et constituer un avantage lors des interventions, ils en constituent finalement un désavantage si certains ajustements ne sont pas effectués (p. ex., difficulté de reconnaissance visuelle et vocale). En effet, lors du projet, aucun des logiciels complémentaires n'a été adapté à une utilisation optimale par des professionnels. Selon les participants, le logiciel *AskNao* comprend une banque d'applications limitée dans laquelle l'option de personnalisation est quasi absente (ajustement du niveau de difficulté, interaction en direct avec les PPDI/TSA, accepter la réponse autrement que par la voix, etc.). En ce qui concerne *Choregraphe*, l'utilisateur doit avoir des connaissances en informatique pour pouvoir créer une activité complète. De plus, *NaoCommunicator* et *AirNao* peuvent être utilisés pour des interactions et des mouvements directs avec les PPDI/TSA, mais présentent aussi des limites (écriture au son et problème de connexion). De plus, les deux premiers logiciels doivent être activés à partir d'un ordinateur alors que les deux autres peuvent l'être à partir d'un appareil mobile (p. ex., téléphone intelligent, tablette numérique, *Chromebook*). D'ailleurs, des problèmes similaires ont été identifiés dans l'étude de Fuglerud et Solheim (2018), Leaf *et al.* (2017)

ainsi que celle de Zubrycki et Granosik (2016). Toutefois, au moment de réaliser ce projet de mémoire, les résultats de ces travaux de recherche n'avaient pas été publiés. De ce fait, aucune information n'était disponible quant aux problèmes techniques pouvant être rencontrés. Néanmoins, les fonctions du robot ont été expérimentées par des participants des deux organisations afin de trouver des moyens pour pallier ces limitations. Cette démarche d'exploration avait d'ailleurs été suggérée par Michaud et ses collaborateurs (2007) qui croient qu'il est important que les utilisateurs du robot social explorent ces différentes fonctions afin d'identifier ses capacités et limites, pour ainsi permettre de l'adapter auprès des personnes avec qui il sera en interaction. Les deux établissements ont donc utilisé des moyens différents selon leurs ressources disponibles. Cependant, malgré ces expérimentations, un milieu a rapporté plus de problèmes techniques. Le *secteur de la santé et des services sociaux* a choisi d'utiliser des applications qui ont été créées par une ressource ayant des compétences en informatique. Ces applications ont alors été adaptées en fonction des limites préalablement identifiées par cette personne. De plus, une plateforme permettant de lancer ces applications sur une tablette tout en interagissant directement avec l'enfant a été créée. Selon les participants de ce secteur, peu de problèmes ont été identifiés au cours des interventions. À l'inverse, le *milieu scolaire* a choisi de combiner tous les logiciels. Malgré cette tentative, ces derniers ont rapporté avoir eu des problèmes techniques à toutes les interventions. De ce constat, il est alors possible de croire que la création d'une plateforme est la solution permettant de réduire le nombre de problèmes techniques, tout en permettant de faire des ajustements en cours d'intervention au besoin. Il s'agit d'ailleurs d'aspects ayant été recommandés dans l'étude



de Leaf *et al.* (2017) et celle de Michaud et ses collaborateurs (2007). Ainsi, à partir des résultats obtenus dans ce mémoire, il est possible de croire que ceci explique la différence entre le nombre de professionnels requis pour contrôler le robot social dans les milieux (4 pour *le milieu scolaire* et 1 seul pour *le secteur de la santé et des services sociaux*). Selon les études, il est recommandé que le robot social et/ou sa plateforme soient facilement contrôlables et qu'il y ait des options de personnalisation des interactions avec les personnes afin qu'il soit utilisé par les professionnels (Conti *et al.*, 2017; Ferrari *et al.*, 2009; Fuglerud et Solheim, 2018; Huijnen *et al.*, 2017; Leaf *et al.*, 2017; Michaud *et al.*, 2007; Silvera-Tawil *et al.*, 2017; Zubrycki et Granosik, 2016).

### **La pratique professionnelle**

Deux grands sous-thèmes sont ressortis quant à la pratique professionnelle soit : les compétences et l'assistance technique requises ainsi que les formations et le temps nécessaire. Lorsque comparés avec la littérature scientifique, les résultats de ce mémoire concordent avec certaines conditions préalablement nommées dans les études recensées. Toutefois, d'autres aspects ont également été identifiés et peuvent donc être des éléments à considérer lors de ce processus d'implantation du robot social. Il serait d'ailleurs intéressant qu'une investigation supplémentaire soit réalisée à ce sujet. De plus, certaines des conditions doivent idéalement être considérées avant l'achat d'un robot et certaines mises en place avant même sa première utilisation. Ainsi, une vision claire doit être établie afin de favoriser l'implantation de cet outil.

À l'égard des compétences perçues par les participants, il est intéressant de constater des différences quant à leur niveau d'aisance à utiliser le robot social. La majorité des professionnels *du secteur de la santé et des services sociaux* doute de leurs compétences et d'une utilisation future du robot social dans leurs établissements. Inversement, ceux *du milieu scolaire* rapportent être plus confiants quant à leurs capacités à l'utiliser en individuel, mais ils auraient besoin d'accompagnement pour une utilisation en groupe. Comme aucune étude n'avait documenté l'expérience d'utilisation d'un robot social par des professionnels, aucune comparaison à ce sujet ne peut être effectuée. Toutefois, les participants ayant observé un robot social dans l'étude de Huijnen *et al.* (2017) rapportent que les professionnels doivent avoir confiance en leurs capacités à utiliser cet outil. Pour la présente étude, il est donc possible de croire que le rôle et l'implication des participants dans le processus d'implantation pourraient avoir influencé leurs perceptions de leurs compétences à utiliser le robot social. Reeves et Nass (1996) mentionnent d'ailleurs qu'une utilisation ultérieure d'un robot social peut influencer son acceptabilité. En ce sens, plus une personne utilise l'outil technologique, plus elle croira en ses compétences à l'utiliser à nouveau. Ceci peut également expliquer pourquoi, malgré la convivialité de la plateforme, les professionnels *du secteur de la santé et des services sociaux* ne croient pas avoir les compétences nécessaires pour l'utiliser. Ceci apporte donc une nuance aux conclusions tirées des études de Isbister et Nass (2000), Norman (1990), ainsi qu'à celles de Winograd (1996). Même si la plateforme d'utilisation du robot social est simple, le manque d'exploration des outils et des fonctionnalités du robot peuvent

influencer la perception des compétences requises. Il s'agit d'ailleurs d'une recommandation ayant été soulevée par Michaud et ses collaborateurs (2003).

Le point de vue sur les compétences globales requises pour utiliser le robot social variait également entre les professionnels. En effet, ceux *du secteur de la santé et des services sociaux* ont été plus nombreux à croire que l'utilisation de cet outil demande des compétences informatiques en programmation, alors que ceux en *milieu scolaire* croient que seulement des compétences informatiques de base en plus de leurs compétences cliniques sont nécessaires. À titre d'hypothèse, il est possible de croire que cette différence dans les perceptions des professionnels des deux milieux est attribuable au contexte organisationnel dans lequel ils se trouvent. En effet, *le milieu scolaire* est plus avancé au niveau de l'implantation d'un outil technologique et dans la mise en place des ressources nécessaires que ne l'est *le secteur de la santé et des services sociaux*. Des études réalisées sur le déploiement de la technologie en général mentionnent d'ailleurs que des facteurs situationnels peuvent influencer la perception et l'acceptabilité du produit (Dupont, 2012; Laforest, 2013; Lussier-Desrochers et Caouette, 2012, 2013; Nass et Moon, 2000). Ainsi, les professionnels *du secteur de la santé et des services sociaux* peuvent surévaluer le rôle, les tâches qui y sont associées et les compétences à développer en sachant que le support est difficilement accessible dans leurs établissements. Toutefois, en ce qui a trait à la littérature sur les compétences requises, des points de vue différents ont été recensés sur le sujet. En effet, Leaf et ses collaborateurs (2017) mentionnent qu'il serait préférable que les professionnels aient des compétences de bases en informatique et en programmation

pour modifier facilement le robot social lors des interventions. Quant à Michaud *et al.* (2007), ils ne précisent aucun barème de compétences, mais mentionnent qu'une ressource supplémentaire en informatique doit être présente pour supporter les professionnels dans la programmation. D'un point de vue clinique, Huijnen *et al.* (2017) rapportent qu'il est fortement recommandé que les intervenants aient de l'expérience avec la clientèle, afin de maximiser le développement de compétences des personnes. De façon générale, plusieurs études rapportent qu'il est important, en contexte d'implantation de technologies, que les utilisateurs aient les compétences minimales requises pour les manipuler (Dupont, 2012; Höflich et El Bayed, 2015; Lussier-Desrochers et Caouette, 2012; Lussier-Desrochers, Caouette *et al.*, 2012; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013). La différence d'opinions à ce sujet peut aussi s'expliquer par l'absence d'études ayant été réalisée dans les milieux de pratique. En effet, ces études ne tiennent pas compte de la réalité des professionnels cliniques et des enjeux organisationnels qui peuvent être présents, en plus des ajustements qui peuvent être nécessaires pour utiliser un robot social dans la pratique. D'ailleurs, selon l'un des professionnels *du secteur de la santé et des services sociaux*, les rôles et les tâches de chacun doivent être déterminés selon leurs mandats respectifs. De ce fait, un intervenant doit avoir un rôle clinique et avoir des tâches relatives à ses compétences, alors qu'une autre ressource devrait être employée par l'établissement pour les tâches informatiques. Ainsi, il est possible de croire que les compétences pour utiliser un robot social dans la pratique varient selon le rôle et les tâches associés aux professionnels. Bien que cette nuance n'ait pas été soulevée dans les études recensées, l'établissement des rôles

et des compétences est jugé comme étant important pour une utilisation optimale du robot social.

Bien que les participants aient rapporté des opinions variées quant à l'intensité et le type de soutien nécessaire, ils croient tous avoir besoin d'un support technique, de formations et d'un temps d'appropriation pour être en mesure d'utiliser efficacement le robot social. En ce qui a trait au soutien, deux types sont identifiés : l'un pour la préparation et l'organisation du matériel nécessaire et le second pour le contrôle du robot social pendant les interventions. Fuglerud et Solheim (2018) et Michaud *et al.* (2007) avaient d'ailleurs émis cette recommandation dans leurs études. Dans l'optique où une ressource en informatique est présente, Huijnen *et al.* (2017) et Michaud *et al.* (2007) proposent qu'il y ait une collaboration entre des professionnels des domaines social et informatique. Cette multidisciplinarité permettrait de s'assurer que le robot social soit adapté aux besoins et aux objectifs des PPDI/TSA. Bien que cet aspect de cocréation n'ait pas été formulé ainsi, il est possible de croire par les propos émis quant aux tâches que les professionnels souhaitent attribuer à la ressource informatique qu'une collaboration est requise pour y parvenir. Ainsi, des activités adaptées pourront être créées, ce qui rendra le robot social plus efficient et réduira le nombre de problèmes techniques potentiels (Huijnen *et al.*, 2017; Leaf *et al.*, 2017; Michaud *et al.*, 2007).

Dans le même ordre d'idées, les résultats démontrent que les professionnels ont besoin de temps pour mieux s'approprier cet outil d'intervention. Pour ce faire, ils

rapportent qu'un dégagement de temps est nécessaire puisqu'il leur permettrait de s'habituer au robot social (p. ex., fonctionnement, connaître les activités) et d'être formés adéquatement. Différentes modalités de formations ont d'ailleurs été proposées : conférences, capsules vidéo, manuels d'utilisation et semaines d'essais avec d'autres professionnels. Ces résultats sont d'ailleurs cohérents avec ceux présentés par Huijnen *et al.* (2017). Les auteurs mentionnent que de la formation ainsi que du temps doivent être alloués pour en faire une utilisation optimale. L'ensemble de ces résultats sont d'ailleurs conséquents avec ceux des études sur le déploiement général des technologies (Aspinal et Hegarthy, 2001; Chalghoumi *et al.*, 2007; Dupont, 2012; Laforest, 2013; Lussier-Desrochers et Caouette, 2012; Lussier-Desrochers, Caouette *et al.*, 2012; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013a, 2013b; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013; Parsons *et al.*, 2006, 2008; Poellhuber, 2001; Seale, 1998).

### **Impacts et potentiel du robot social**

La troisième question de recherche vise à émettre des recommandations supplémentaires aux conditions d'implantation mentionnées précédemment. Elle permet également de cibler des avenues intéressantes quant aux profils des enfants pouvant bénéficier de cet outil d'intervention. De plus, cette étude permet de dresser un portrait global du potentiel du robot social Nao dans la pratique professionnelle des participants dans *le secteur de la santé et des services sociaux*.

Conséquemment à la planification des interventions, les professionnels des deux organisations ont insisté sur le fait qu'une adéquation entre les besoins des PPDI/TSA, leur profil et l'outil technologique doit être effectuée et qu'elle est essentielle avant l'utilisation du robot social. Plusieurs études recensées sont également arrivées à cette conclusion (Diehl *et al.*, 2012; Fuglerud et Solheim, 2018; Huijnen *et al.*, 2017; Kozima *et al.*, 2007; Robins *et al.*, 2007). D'ailleurs, les résultats de la présente étude démontrent que l'efficacité du robot social variait selon les profils des enfants. Selon les professionnels, le robot social a été particulièrement efficace auprès des enfants timides, ceux qui ont de l'opposition et de l'impulsivité et ceux qui avaient un intérêt pour les robots sociaux. Dans certains cas, cela a amélioré la motivation pour les activités proposées. Pour d'autres, il a contribué à la réalisation des objectifs et au développement des compétences. Toutefois, un professionnel a remarqué que le robot social a été moins utile auprès des enfants ayant un intérêt sensoriel spécifique (p. ex., le toucher). Ainsi, il importe d'évaluer le profil d'une personne afin de s'assurer que l'outil répond à ses besoins (Diehl *et al.*, 2012; Fuglerud et Solheim, 2018; Huijnen *et al.*, 2017; Kozima *et al.*, 2007; Robins *et al.*, 2007).

En ce qui a trait au potentiel d'utilisation général du robot social, les résultats démontrent que tous les professionnels ont remarqué au moins un impact positif chez les PPDI/TSA participants. La majorité croit donc que le robot social peut avoir un potentiel d'intervention intéressant auprès de leur clientèle. Toutefois, la plupart des professionnels mentionnent être mitigés quant au potentiel réel d'utilisation du robot social Nao dans leur

pratique lorsqu'ils considèrent l'ensemble de leur expérience. Les facteurs créant de l'hésitation pour *le secteur de la santé et des services sociaux* relevaient davantage de la dimension de gestion, soit : la réorganisation de leur pratique dans l'utilisation du robot social (rôles, temps, soutien) ainsi que la plus-value de ce robot social considérant le contexte de coupe budgétaire dans lequel il se trouve (coût du robot social et le nombre de ressources à mettre en place). De plus, certains considèrent que malgré les impacts cliniques perçus, le robot social n'est pas mieux qu'un autre outil comme l'iPad ou un autre humain. À l'inverse, *le milieu scolaire* hésite davantage sur l'aspect technique du robot social compte tenu du nombre de problèmes vécus au cours de l'étude. Ils croient d'ailleurs que ce robot social n'est pas au point pour être utilisé adéquatement.

En résumé, il est possible de constater que le potentiel d'utilisation du robot social Nao auprès de cette clientèle est encore ambigu. Selon les participants, il ne s'agit pas d'un outil clé en main. Ainsi, il s'avère essentiel que son implantation soit planifiée et organisée en tenant compte de l'ensemble de conditions présentées plus haut.

### **Limites de l'étude**

La première limite identifiée concerne la méthode d'échantillonnage qui, bien qu'adéquate pour ce type de projet pilote, ne fournit pas des opportunités de participation égales à toute la population (Denzin et Lincoln, 2018; Fortin et Gagnon, 2010, 2016). À la connaissance de l'étudiante et de l'équipe de recherche, seulement une autre organisation québécoise possédait le robot Nao au moment de réaliser cette étude.



Toutefois, celui-ci n'a pas participé à cette étude puisqu'il s'agit d'une entreprise privée ayant des réalités organisationnelles différentes de celles des organisations participantes. Cependant, à l'heure actuelle, un autre milieu *du secteur de la santé et des services sociaux* ainsi qu'un autre *milieu scolaire* ont récemment fait l'acquisition d'un robot social. Ainsi, compte tenu des premiers résultats obtenus, il serait intéressant, dans de futures études, d'inclure ces trois milieux afin de voir si leurs réalités sont similaires.

La deuxième limite identifiée concerne la méthode d'analyse des données. Bien que dans certaines dimensions il ait été possible d'arriver à une saturation des données, d'autres auraient demandé davantage d'approfondissement. À cet effet, des enjeux de temps et de ressources (p. ex., demande de modifications éthique), autant de la part des organisations que de la part de l'équipe de recherche, n'ont pas permis d'effectuer un processus de validation des données. Ainsi, il serait intéressant dans de futures recherches de réaliser des entrevues de relances téléphoniques avec les participants et de les inclure à certains dans l'analyse et la validation des résultats pour éclairer certains aspects. Néanmoins, les données présentées permettent, selon l'étudiante, de dresser un portrait relativement complet des conditions d'implantation nécessaires à l'utilisation du robot par les professionnels. Ces résultats sont d'ailleurs en cohérence avec les autres études sur le sujet.

La troisième limite est l'absence de questionnaires sociodémographiques, autant pour les professionnels que pour les PPDI/TSA. Par l'entremise de ce questionnaire, des

données quant à leur intérêt pour la technologie et leur expérience ultérieure d'utilisation auraient pu être incluses. Ces informations complémentaires auraient permis de vérifier si certaines variables peuvent influencer la perception des professionnels sur l'utilisation du robot. Cependant, il est important de préciser que, puisqu'il s'agit d'une étude qualitative, il n'aurait pas été possible de mesurer l'effet réel de ces variables sur les résultats. Ainsi, elle aurait simplement servi à formuler d'autres hypothèses explicatives.

En ce qui concerne le canevas d'entrevue utilisé, il serait aussi intéressant d'y inclure des questions sur l'acceptabilité du robot social. En effet, il a été possible de remarquer une dichotomie entre les résultats obtenus chez certains participants. Ainsi, selon les résultats obtenus et les études recensées sur le sujet, il est possible de croire que la perception des professionnels ait été influencée à cet égard. Ces éléments n'ont toutefois pas été inclus puisqu'au moment de créer le canevas d'entrevue en 2015, seulement deux études avaient évalué l'acceptabilité sociale du robot, tel qu'indiqué dans la recension effectuée par Lehoux et Gayadeen (2015). Toutefois, ces études évaluaient davantage l'acceptabilité sociale des proches et des PPDI/TSA que celle des professionnels, ce qui ne correspond pas à l'objectif de la présente étude (Dunst, Trivette, Prior, Hamby et Embler, 2013, cités dans Lehoux et Gayadeen, 2015; Huskens, Palmen, Van der Werff, Lourens et Barakova, 2014, cités dans Lehoux et Gayadeen, 2015).

La dernière limite identifiée est le manque de données quantitatives pour venir appuyer les impacts perçus par les professionnels chez les PPDI/TSA. Bien qu'il ne s'agît

pas de la principale dimension qui est étudiée dans ce projet de recherche, il aurait été intéressant d'utiliser un devis mixte afin de tirer avantage de cette combinaison pour ainsi mieux comprendre l'objet de recherche (Given, 2008). De ce fait, ce type de devis aurait été utile pour répondre de manière plus approfondie à la troisième question de recherche, mais aurait demandé davantage de temps et d'investissement de la part des participants.

## Conclusion

En terminant, malgré les limites identifiées, cette étude suscite des retombées pour les études à venir. En effet, les résultats de l'étude suggèrent que l'utilisation du robot social Nao peut avoir un potentiel d'intervention intéressant auprès des PPDI/TSA. Toutefois, les professionnels participants des deux établissements doutent que le produit qui a été implanté soit optimal. Ces deux milieux de pratique ont rapporté des raisons différentes pour expliquer leur propos. Ainsi, bien que l'utilisation de ce robot ait présenté des effets cliniques positifs chez les PPDI/TSA, il est important que l'ensemble des conditions de son implantation dans les milieux soient évaluées, et ce, autant avant l'acquisition que tout au long de son utilisation en intervention. Cette recherche démontre donc qu'implanter un robot dans un établissement, peu importe son histoire quant à l'utilisation des technologies, demande une planification rigoureuse. Comme mentionné, l'utilisation d'outil comme le MAP<sup>2</sup>S, les opérations professionnelles et la structure d'ensemble peuvent être intéressants à utiliser à titre de cadres de référence pour identifier les conditions globales et spécifiques nécessaires.

L'étude permet également de constater que les opinions des professionnels dans les deux organisations et dans le même groupe d'interventions cliniques varient lorsqu'ils sont questionnés sur leur l'expérience. Lors d'un changement organisationnel, les perceptions des professionnels doivent être évaluées à plusieurs reprises au cours du processus afin de réduire le risque de résistance au changement (Bareil 2004; Collerette *et*

*al.*, 1997; Kotter, 1996; Rivard, 2006). De plus, ces mêmes auteurs conseillent également d'informer et d'impliquer les acteurs lors du déroulement. Ces conditions sont d'ailleurs en concordance avec celle émise en ce qui a trait au déploiement de toute autre technologie (Lussier-Desrochers, 2017). Ainsi, selon les résultats de ce mémoire, il est possible de croire qu'avoir recours à cette technique a été bénéfique pour l'un des milieux. En effet, même si l'utilisation du robot a été en soi problématique, les participants *du milieu scolaire* sont ceux qui somme toute, semblent avoir apprécié leur expérience d'utilisation. Tel que mentionné, ceci pourrait expliquer pourquoi des contradictions ont été perçues entre les propos des professionnels d'un même groupe pour *le secteur de la santé et des services sociaux*. De ce fait, des rencontres préparatoires et de suivis sont à prévoir afin de : s'assurer d'une réponse positive des acteurs-clés, favoriser leur implication et réduire les résistances et les ambiguïtés.

Aussi, bien que cela n'ait pas été évalué dans ce mémoire, l'accessibilité du robot social dans les organisations s'avère être un élément à considérer dans de futures études. En effet, cet aspect peut d'ailleurs être complémentaire à l'évaluation des perceptions des professionnels pour réduire les résistances lors de changement organisationnel (Bareil 2004; Collette *et al.*, 1997; Kotter, 1996; Rivard, 2006). De plus, au même moment, les informations transmises pourraient être orientées vers l'utilité du robot, ses fonctions, les attentes ainsi que les rôles et les responsabilités de chaque acteur dans l'organisation. Il sera ainsi possible de réduire les craintes et les méconnaissances quant à l'outil en plus d'établir une vision claire de l'utilisation du robot social et de son processus

d'implantation (Dupont, 2012; Höflich et El Bayed, 2015; Lussier-Desrochers et Caouette, 2012; Lussier-Desrochers, Caouette *et al.*, 2012; Lussier-Desrochers *et al.*, 2013).

Par ailleurs, pour l'un des milieux, les problèmes techniques ont eu un impact important sur l'intérêt des professionnels à utiliser ultérieurement le robot. Le profil du robot social lui-même devrait être évalué afin de s'assurer qu'il s'agit d'une plus-value selon le contexte organisationnel du milieu, autant pour les PPDI/TSA et pour les professionnels qui l'utiliseront (p. ex., disponibilité des ressources et coupures budgétaires; Huijnen *et al.*, 2017; Lussier-Desrochers, 2017; Mutlu et Forlizzi, 2008). En effet, il s'avère important de réaliser une adéquation entre le profil des PPDI/TSA et les caractéristiques du robot social avant son achat que lors de son utilisation comme outil clinique et éducatif. De plus, pour assurer la pérennité de cette technologie dans le milieu, il est recommandé d'avoir déployé des ressources en informatique ainsi que de fournir des formations et du temps d'appropriation aux professionnels pour être en mesure de l'utiliser adéquatement.

En terminant, au-delà de l'implantation d'une technologie, tel que présenté dans la discussion, il a été possible de faire des parallèles entre les résultats obtenus, les opérations professionnelles et de la structure d'ensemble. En effet, la planification et l'organisation d'une intervention sont d'ailleurs des points centraux en psychoéducation puisqu'ils font référence à deux des opérations professionnelles de Gendreau (2001). C'est lors de ces

deux opérations que le psychoéducateur déterminera le plan d'intervention de son client et organisera ses interventions (Gendreau, 2001). Comme mentionné précédemment, les 10 composantes relevant de la structure d'ensemble doivent être considérées lors de l'organisation (le sujet, les objectifs, l'éducateur lui-même, le programme, le système de responsabilité, les moyens de mise en interaction, les codes et procédures, le temps, l'espace et le système d'évaluation et de reconnaissance; Gendreau, 2001). Il serait intéressant à considérer les éléments de la structure d'ensemble dans de futures études.



## Références

- Abdous, M., Laferrière, T., Leborgne, Y., Poussart, D. et El Zaim, A. (1997). *Pour une école branchée. Intégration des nouvelles technologies de l'information et des communications dans les écoles*. Repéré à <http://www.tact.fse.ulaval.ca/fr/html/sites/planific.html>
- Agence de la santé et des services sociaux de Montréal. (2008). *Plan d'action montréalais 2009-2012 services destinés aux personnes ayant une déficience intellectuelle ou un trouble envahissant du développement*. Repéré à <http://reseauconceptuel.umontreal.ca/rid=1MWJVJ78R-PJH3LM-1KH/Document%20support.pdf>
- Aggarwal, G., Sehrawat, P. et Charaya, N. (2013). Improving the joint attention and intelligibility in speech of autistic children by an assistive robot. *International Journal of Emerging Science and Engineering*, 1(8), 52-54.
- Anadón, M. et Guillemette, F. (2007). La recherche qualitative est-elle nécessairement inductive ? *Recherches qualitatives, Hors Série*(5), 26-37.
- American Association on Intellectual and Developmental Disabilities. (2011). *Déficience intellectuelle : définition, classification et systèmes de soutien* (11<sup>e</sup> éd.). Québec, QC: Consortium national de recherche sur l'intégration sociale.
- American Psychiatric Association. (2015). *DSM-5. Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (5<sup>e</sup> éd.) (version internationale) (Washington, DC, 2013). Traduction française par M.-A. Crocq *et al.*, Paris, France: Elsevier Masson.
- Aspinal, A. et Hegarty, J. R. (2001). ICT for adults with learning disabilities: An organisation-wide audit. *British Journal of Educational Technology*, 32(3), 365-372.
- Bachand, C.-A. (2011). Au-delà du transfert de connaissances : l'appropriation ! *Recherche pédagogique*, 24(4), 15-19.
- Bareil, C. (2004). *Gérer le volet humain du changement*. Montréal, QC: Éditions Transcontinental.
- Begum, M., Serna, R. W. et Yanco, H. A. (2016). Are robots ready to deliver autism interventions? A comprehensive review. *International Journal of Social Robotics*, 8(2), 157-181. doi:10.1007/s12369-016-0346-y

- Bekele, E. T., Lahiri, U., Swanson, A. R., Crittendon, J. A., Warren, Z. E. et Sarkar, N. (2013). A step towards developing adaptive robot-mediate intervention architecture (ARIA) for children with autism. *Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 21(2), 289-299. doi:10.1109/TNSRE.2012.2230188
- Bengio, Y. (2018). *Où mènera l'intelligence artificielle ?* Communication présentée lors d'une conférence au Musée de la civilisation, Québec, QC.
- Boudon, R. (2018). Adaptation. Adaptation sociale. Repéré à <http://www.universalis.fr/en-cyclopedie/adaptation-adaptation-sociale/>
- Breazeal, C. (2003). Toward sociable robots. *Robotics and Autonomous Systems*, 42, 167-175.
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bronfenbrenner, U. (1986). Ecology of the family as a context for human development: Research perspectives. *Developmental Psychology*, 22(6), 723-742.
- Cabibihan, J.-J., Javed, H., Ang, M. Jr. et Aljunied, S. M. (2013). Why robots? A survey on the roles and benefits of social robots in the therapy of children with autism. *International Journal of Social Robotics*, 5(4), 593-618.
- Caouette, M. et Lussier-Desrochers D. (2012). Comment accompagner l'implantation des technologies de soutien à l'intervention dans les milieux de pratique ? *Revue du CNRIS*, 4(1), 10-12.
- Centre d'évaluation neuropsychologique et d'orientation pédagogique. (n.d.). Trouble du spectre de l'autisme (TSA). Repéré à <https://cenop.ca/troubles-comportement/tsa-trouble-spectre-autisme.php>
- Centre national de ressources textuelles et lexicales. (2012). Adaptation. Repéré à <http://www.cnrtl.fr/definition/adaptation>
- Chalghoumi, H., Langevin, J. et Rocque, S. (2007). Développement d'un cadre d'analyse de l'intervention éducative avec les technologies de l'information et de la communication auprès des élèves qui ont des incapacités intellectuelles. *Revue francophone de la déficience intellectuelle*, 18(numéro spécial), 17-23.
- Chien, M.-E., Jhen, C.-M., Lin, N.-M., Tang, H.-H., Taele, P., Tseng, W.-S. et Chen, M. Y. (2015). iCAN: A tablet-based pedagogical system for improving communication skills of children with autism. *International Journal of Human-Computer Studies*, 73, 79-90.

- Collerette, P., Delisle, G. et Perron, R. (1997). *Le changement organisationnel. Théorie et pratique*. Québec, QC: Presses de l'Université.
- Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys. (2017). Cadre de référence et outils pour faciliter l'intégration TIC dans votre établissement. Repéré à <http://gestionecole.servicescsmb.com/>
- Conti, D., Di Nuovo, A., Buono, S. et Di Nuovo, S. (2017). Robots in education and care of children with developmental disabilities: A study on acceptance by experienced and future professionals. *International Journal of Social Robotics*, 9(1), 51-62.
- Conti, D., Di Nuovo, A., Buono, S., Trubia, G. et Di Nuovo, S. (2018). Adapting robot-assisted therapy of children with autism and different levels of intellectual disability: A preliminary study. *Proceedings of the 13th Annual ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction* (p. 91-92). Chicago, IL: Association for Computing Machinery.
- Corriveau, G. (2010). *Exceller dans la gestion de projet*. Montréal, QC: Collection Entreprendre.
- Dautenhahn, K. et Billard, A. (1999). Bringing up robots or - the psychology of socially intelligent robots: From theory to implementation. *Proceedings of the 3th annual conference on Autonomous Agents* (p. 366-367). Seattle, WA: Association for Computing Machinery.
- Dautenhahn, K. et Werry, I. (2004). Towards interactive robots in autism therapy. Background, motivation and challenges. *Pragmatics & Cognition*, 12(1), 1-35.
- David, D., Matu, S.-A. et David, O. A. (2014). Robot-based psychotherapy: Concepts development, state of the art, and new directions. *International Journal of Cognitive Therapy*, 7, 192-210.
- den Brok, W. L. et Sterkenburg, P. S. (2015). Self-controlled technologies to support skill attainment in persons with an autism spectrum disorder and/or an intellectual disability: A systematic literature review. *Disability and Rehabilitation. Assistive Technology*, 10(1), 1-10. doi:10.3109/17483107.2014.921248
- Denzin, N. K. et Lincoln, Y. S. (2018). *The SAGE handbook of qualitative research* (5<sup>e</sup> éd.). Los Angeles, CA: SAGE Publications.
- DiClemente, C. C. (2003). *Addiction and change: How addictions develop, and addicted people recover*. New-York, NY: Guilford Press.

- Dictionnaire Larousse. (n.d.a). Adaptation. Repéré à [https://www.larousse.fr/dictionnaire/s/francais/adaptation/1003 ? q=adaptation#996](https://www.larousse.fr/dictionnaire/s/francais/adaptation/1003?q=adaptation#996).
- Dictionnaire Larousse. (n.d.b). Pratique. <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/pratique/63256>
- Dictionnaire Larousse. (n.d.c). Professionnel. Repéré à [https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/professionnel\\_professionnelle/64161](https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/professionnel_professionnelle/64161)
- Dictionnaire Larousse. (n.d.d). Robot. Repéré à <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/robot/69647>
- Dictionnaire Larousse. (n.d.e). Trigger. Repéré à <https://www.larousse.fr/dictionnaire/s/anglais-francais/trigger/619743>
- Diehl, J. J., Schmitt, L. M., Villano, M. et Crowell, C. R. (2012). The clinical use of robots for individuals with Autism Spectrum Disorders: A critical review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(1), 249-262.
- Dumont, C. (2017). Les technologies mobiles pour les personnes ayant un trouble du spectre de l'autisme : une étude exploratoire. *Revue francophone de recherche en ergothérapie*, 3(2), 40-62. doi:10.13096/rfre.v3n2.37
- Dupont, M.-È. (2012). *Identification des conditions de succès liées à l'implantation et à la pérennité d'un portail internet spécifiquement adapté à la clientèle présentant une déficience intellectuelle* (Mémoire de maîtrise inédit). Université du Québec à Trois-Rivières, QC.
- École de la psychoéducation. (n.d.). Qu'est-ce que la psychoéducation? Repéré à <https://psyced.umontreal.ca/departement/quest-ce-que-la-psychoeducation/>
- Fédération québécoise des centres de réadaptation en déficience intellectuelle et en troubles envahissants du développement. (2014). *Mémoire de la Fédération québécoise des centres de réadaptation en déficience intellectuelle et en troubles envahissants du développement (FQCRDITED) sur le Projet de loi no 10*. Montréal, QC: Commission de la santé et des services sociaux.
- Feil-Seifer, D. et Mataric, M. J. (2005). Defining socially assistive robotics, rehabilitation robotics. *Proceedings of the 9th International Conference on Rehabilitation Robotics* (p. 465-468). Chicago, IL: IEEE.

- Feng, H., Gutierrez, A., Zhang, J. et Mahoor, M. H. (2013). Can NAO robot improve eye-gaze attention of children with high functioning autism? *Proceedings of the 6th IEEE International Conference on Healthcare Informatics* (p. 484) Philadelphie, PA: Conference Publishing services.
- Ferrari, E., Robins, B. et Dautenhahn, K. (2009). Therapeutic and educational objectives in robot assisted play for children with autism. *Proceedings of the 18th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication* (p. 108-114). Toyama, Japon: IEEE.
- Flores, M., Musgrove, K., Renner, S., Hinton, V., Strozier, S., Franklin, S. et Hill, D. (2012). A comparison of communication using the Apple iPad and a picture-based communication system. *Augmentative and Alternative Communication*, 28, 74-84.
- Fong, T., Nourbakhsh, I. et Dautenhahn, K. (2002). *A survey of socially interactive robots: Concepts, design, and applications*. Repéré à <https://pdfs.semanticscholar.org/a764/15c475a8e40ded6697982ebbe7b6141505ca.pdf>
- Fong, T., Nourbakhsh, I. et Dautenhahn, K. (2003). A survey of socially interactive robots. *Robotics and Autonomous Systems*, 42, 143-166.
- Fortin, M.-F. et Gagnon, J. (2010). *Fondements et étapes du processus de recherche : méthodes quantitatives et qualitatives* (2<sup>e</sup> éd.). Montréal, QC: Chenelière Éducation.
- Fortin, M.-F. et Gagnon, J. (2016). *Fondements et étapes du processus de recherche : méthodes quantitatives et qualitatives* (3<sup>e</sup> éd.). Montréal, QC: Chenelière Éducation.
- Fougeyrollas, F. (2010). *La funambule, le fil et la toile. Transformations réciproques du sens du handicap*. Québec, QC: Presses de l'Université Laval.
- Fuglerud, K. et Solheim, I. (2018). The use of social robots for supporting language training of children. *Studies in Health Technology and Informatics*, 256, 401-408. doi:10.3233/978-1-61499-923-2-401
- Ganz, J. B., Hong, E. R. et Goodwyn, F. D. (2013). Effectiveness of the PECS phase III app and choice between the app and traditional PECS among preschoolers with ASD. *Research in Autism Spectrum Disorder*, 7, 973-983.
- Gendreau, G. (2001). *Jeunes en difficulté et intervention psychoéducative*. Montréal, QC: Sciences et Culture.

- Gillesen, J. C., Barakova, E. I., Huskens, B. E. et Feijs, L. M. (2011). From training to robot behavior: Towards custom scenarios for robotics in training programs for ASD. *Proceedings of the IEEE International Conference on Rehabilitation Robotics* (p. 1-7). Zurich, Suisse: IEEE.
- Giullian, N., Ricks, D., Atherton, A., Colton, M., Goodrich, M. et Brinton, B. (2010). Detailed requirements for robots in autism therapy. *Proceedings of the IEEE International Conference on Systems Man and Cybernetics* (p. 2595-2602). Istanbul, Turquie: IEEE.
- Given, L. M. (2008). *The SAGE encyclopedia of qualitative research methods*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Gouvernement du Québec. (2013). *Loi modifiant le Code des professions et d'autres dispositions législatives dans le domaine de la santé mentale et des relations humaines. Guide explicatif*. Repéré à [https://www.opq.gouv.qc.ca/fileadmin/documents/Systeme\\_professionnel/Guide\\_explicatif\\_decembre\\_2013.pdf](https://www.opq.gouv.qc.ca/fileadmin/documents/Systeme_professionnel/Guide_explicatif_decembre_2013.pdf)
- Gouvernement du Québec. (2017). *Vers une meilleure intégration des soins et des services pour les personnes ayant une déficience. Cadre de référence pour l'organisation des services en déficience physique, déficience intellectuelle et trouble du spectre de l'autisme*. Repéré à <http://www.autisme.qc.ca/assets/files/06-documentation/02-publication-thematique/sante/Cadre-reference-DP-Di-TSA-2017.pdf>
- Gouvernement du Québec. (2018a). Adaptation scolaire. Politique de l'adaptation scolaire et plan d'action. Repéré à <http://www.education.gouv.qc.ca/etablissements-scolaires-publics-et-prives/aide-et-soutien/adaptation-scolaire/>
- Gouvernement du Québec. (2018b). Déficience intellectuelle ou trouble du spectre de l'autisme. Repéré à <https://www.ciiss-ca.gouv.qc.ca/services-offerts/deficience-intellectuelle-ou-trouble-du-spectre-de-lautisme/>
- Gouvernement du Québec. (2018c). Réorganisation du réseau. Repéré à <http://www.msss.gouv.qc.ca/reseau/reorganisation/portrait-organisationnel/>
- Höflich, J. et El Bayed, A. (2015). Perception, acceptance, and the social construction of robots-exploratory studies. Dans S. Taipale (dir.), *Social robots from a human perspective* (p. 39-51). New-York, NY: Springer.
- Huijnen, C. A. G. J., Lexis, M. A. S., Jansens, R. et de Witte, L. P. (2017). How to implement robots in interventions for children with autism? A co-creation study involving people with autism, parents and professionals. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(10), 3079-3096.



- Index santé. (2016). Qu'est-ce qu'un CISSS ? Repéré à <https://www.indexsante.ca/chroniques/451/cisss-ciusss.php>
- Isbister, K. et Nass, C. (2000). Consistency of personality in interactive characters: Verbal cues, non-verbal cues, and user characteristics. *International Journal of Human-Computer Studies*, 53, 251-267.
- Kim, E. S., Berkovits, L. D., Bernier, E. P., Leyzberg, D., Shic, R., Paul, R. et Scassellati, B. (2013). Social robots as embedded reinforcers of social behavior in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43, 1038-1049. doi:10.1007/s10803-012-1645-2
- Koch, S. A., Stevens, C. E., Clesi, C. D., Lebersfeld, J. B., Sellers, A. G., McNew, M. E., ... Hopkins, M. I. (2017). A feasibility study evaluating the emotionally expressive robot SAM. *International Journal of Social Robotics*, 9(3), 601-613. doi:10.1007/s12369-017-0419-6
- Kotter, J.-P. (1996). *Leading change*. Boston, MA: Harvard Business Review Press.
- Kozima, H., Nakagawa, C. et Yasuda, Y. (2007). Children-robot interaction: A pilot study in autism therapy. *Progress in Brain Research*, 164, 385-400.
- Kumazaki, H., Yoshikawa, Y., Yoshimura, Y., Ikeda, T., Hasegawa, C., Saito, D. N., ... Kikuchi, M. (2018). The impact of robotic intervention on joint attention in children with autism spectrum disorders. *Molecular Autism*, 9(46), 1-10. doi:10.1186/s13229-018-0230-8
- Lachapelle, Y., Dupont, M.-È., Lussier-Desrochers, D., Therrien-Bélec, M., Pépin-Beauchesne, L. et Bilodeau, P. (2017). L'intervention technoclinique dans le secteur des services sociaux : considérations théoriques et exemples concrets d'application. Dans D. Lussier-Desrochers (dir.), *Intervention technoclinique dans le secteur des services sociaux. Enjeux cliniques et organisationnels* (p. 5-22). Québec, QC: Presses de l'Université.
- Lachapelle, Y., Lussier-Desrochers, D., Caouette, M. et Therrien-Bélec, M. (2013). Expérimentation d'une technologie mobile d'assistance à la réalisation de tâches pour soutenir l'autodétermination de personnes présentant une déficience intellectuelle. *Revue francophone de la déficience intellectuelle*, 24, 96-107. doi:10.7202/1021267ar
- Laforest, A. (2013). *Portrait de l'utilisation des technologies de l'information et de la communication en intervention précoce de trois régions du Québec* (Mémoire de maîtrise inédit). Université du Québec à Trois-Rivières, QC.



- Lapalme, M., Tougas, A.-M. et Letarte, M.-J. (2018). *Recherches qualitatives et quantitatives en sciences humaines et sociales*. Montréal, QC: Les éditions JDF.
- Lê, Q., Nguyen, H. B. et Barnett, T. (2012). Smart homes for older people: Positive aging in a digital world. *Future Internet*, 4, 607-617. doi:10.3390/fi4020607
- Leaf, J., Seth Preston, A., Richter, D. C. P. E. et Gerlick, R. E. (2017). *An undergraduate service learning research project using a humanoid robot to enhance treatment for children with autism spectrum disorder*. Communication présentée lors de la ASEE Annual Conference & Exposition papers, Columbus, OH.
- Lee, H. et Hyun, E. (2015). The intelligent robot contents for children with speech-language disorder. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(3), 100-113.
- Lee, J., Obinata, G. et Aoki, H. (2014). A pilot study of using touch sensing and robotic feedback for children with autism. *Proceedings of the 9th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot* (p. 222-223). Bielefeld, Allemagne: Human-Robot Interaction.
- Lee, J., Takehashi, H., Nagai, C., Obinata, G. et Stefanov, D. (2012). Which robot features can stimulate better responses from children with autism in robot-assisted therapy? *International Journal of Advanced Robotic Systems*, 9, 1-6. doi :10.5772/51128
- Lehoux, M.-C. et Gayadeen, S. (2015). *Avis d'évaluation sur l'efficacité du robot dans les interventions ciblant les habiletés sociales des enfants présentant un TSA*. Trois-Rivières, QC: Collections de l'Institut universitaire en DI et en TSA.
- Le Loarne, S. et Blanco, S. (2009). *Management de l'innovation*. Paris, France: Pearson.
- Loi sur l'instruction publique. (2016). *Régime pédagogique de l'éducation préscolaire, de l'enseignement primaire et de l'enseignement secondaire*. Repéré à <http://legisquebec.gc.ca/fr/pdf/cr/I-13.3,%20R.%208.pdf>
- Lorah, E. R., Tincani, M., Dodge, J., Gilroy, S., Hickey, A. et Hantula, D. (2013). Evaluating picture exchange and the iPad™ as a speech generating device to teach communication to young children with autism. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 25, 637-649.
- Lussier-Desrochers, D. (2016). Bulle techno - définir l'intervention technoclinique pour mieux comprendre sa portée. *Revue CNRIS*, 8(1), 14-15.

- Lussier-Desrochers, D. (2017). *Intervention technoclinique dans le secteur des services sociaux : enjeux cliniques et organisationnels*. Québec, QC: Presse de l'université du Québec.
- Lussier-Desrochers, D. et Caouette, M. (2012). Pourquoi la technologie en soutien à l'intervention ne s'implante-t-elle pas plus rapidement dans les milieux d'intervention. *Revue CNRIS*, 3(3), 22-23.
- Lussier-Desrochers, D. et Caouette, M. (2013). Perception de dirigeants de CRDITED sur l'implantation et la place des technologies. *Revue francophone de la déficience intellectuelle*, 24, 165-177.
- Lussier-Desrochers, D., Caouette, M. et Dupont, M.-È. (2012). Technological accessibility for people with an intellectual disability: A model for organizational support. *Proceedings of the Second International Conference on Social Eco-Informatics* (p. 86-90). Venise, Italie: SOTICS.
- Lussier-Desrochers, D., Caouette, M. et Godin-Tremblay, V. (2016). *Démarche exploratoire sur les tablettes numériques en soutien à la suppléance à la communication orale pour les personnes présentant une déficience intellectuelle (DI) ou un trouble du spectre de l'autisme (TSA)*. Trois-Rivières, QC: Centre de partage d'expertise en intervention technoclinique.
- Lussier-Desrochers, D., Caouette, M., Godin-Tremblay, V. et Pépin-Beauchesne, L. (2015). *Grille d'analyse technoclinique. Robot en intervention auprès des enfants présentant un trouble du spectre de l'autisme*. Document inédit, Centre de partage d'expertise en intervention technoclinique.
- Lussier-Desrochers, D., Caouette, M., Godin-Tremblay, V. et Sparnaay, C. (2013a). *Étude sur les perceptions des acteurs-clés en lien avec l'implantation de l'innovation technologique au CRDITED de la Mauricie et du Centre-du-Québec - Institut Universitaire*. Trois-Rivières, QC: Université du Québec à Trois-Rivières.
- Lussier-Desrochers, D., Caouette, M., Godin-Tremblay, V. et Sparnaay, C. (2013b). *Étude sur les perceptions des acteurs-clés en lien avec l'implantation de l'innovation technologique au CRDITED de Montréal*. Trois-Rivières, QC: Université du Québec à Trois-Rivières.
- Lussier-Desrochers, D., Caouette, M. et Hamel, S. (2013). Implanter les technologies de soutien à l'autodétermination (TSA) : l'expérience vécue par les centres de réadaptation en déficience intellectuelle et troubles envahissants du développement. *Revue développement humain handicap et changement social*, 21(1), 49-65.

- Lussier-Desrochers, D., Godin-Tremblay, V., Dupont, M.-È., Pépin-Beauchesne, L., Paulin-Baril, H., Caouette, M. et Gounar, S. (2015). Les robots et l'intervention en déficience intellectuelle et trouble du spectre de l'autisme : enjeux cliniques, technologiques et de gestion. *Revue francophone de la déficience intellectuelle*, 26, 59-71.
- Lussier-Desrochers, D., Lachapelle, Y., Leclerc, N., Pigot, H., Bauchet, J. et Giroux, S. (2012). Assessing the effect of domotics used as an assistant to meal preparation with people with an intellectual disability. *Proceedings of the 5th International Conference on Advances in Human-oriented and Personalized Mechanisms, Technologies and Services* (p. 1-6). Lisbonne, Portugal: CENTRIC.
- Lussier-Desrochers, D., Lachapelle, Y., Pigot, H. et Bauchet, J. (2007). Des habitats intelligents pour promouvoir l'autodétermination et l'inclusion sociale. *Revue francophone de la déficience intellectuelle*, 18, 53-64.
- Lussier-Desrochers, D., Mihalache, I., Caouette, M., Ruel, J., Godin-Tremblay, V. et Dallaire, S. (2014). *Étude sur les perceptions des acteurs-clés en lien avec l'implantation de l'innovation technologique au Pavillon du Parc*. Trois-Rivières, QC: Université du Québec à Trois-Rivières.
- Masson, J. (2004). The legal context. Dans S. Fraser, V. Lewis, S. Ding, M. Kellett et C. Robinson (dir.), *Doing Research with Children and Young People* (p. 43-58). Londres, Royaume-Uni: Sage.
- Mayer, R., Ouellet, F., St-Jacques, M.-C. et Turcotte, D. (2000). *Méthodes de recherche en intervention sociale*. Boucherville, QC: Gaëtan Morin.
- Michaud, F., Duquette, A. et Nadeau, I. (2003). Characteristics of mobile robotic toys for children with pervasive developmental disorders. *Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Cybernetics* (p. 2938-2943). Washington, DC: IEEE SMC Magazine.
- Michaud, F., Salter, T., Duquette, A. et Laplante, J.-F. (2007). Perspectives on mobile robots as tools for child development and pediatric rehabilitation. *Assistive Technology*, 19(1), 21-36.
- Miguel Cruz, A., Ríos Rincón, A. M., Rodríguez Dueñas, W. R., Quiroga Torres, D. A. et Bohórquez Heredia, A. F. (2017). What does the literature say about using robots on children with disabilities? *Disability and Rehabilitation. Assistive Technology*, 12(5), 429-440. doi:10.1080/17483107.2017.1318308

- Miles, M. B. et Huberman, A. M. (2003). *Analyse des données qualitatives*. Paris, France: De Boeck.
- Ministère de l'éducation. (1999). *Une école adaptée à tous ses élèves. Prendre le virage du succès. Politique de l'adaptation scolaire*. Québec, QC: Auteur.
- Ministère de l'éducation et de l'enseignement supérieur. (2018). *Plan d'action numérique en éducation et en enseignement supérieur*. Repéré à [http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site\\_web/documents/ministere/PAN\\_Plan\\_action\\_VF.pdf](http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/ministere/PAN_Plan_action_VF.pdf)
- Mongeau, C. et Lussier-Desrochers, D. (2017). *Les tablettes électroniques en soutien à la communication des personnes présentant une déficience intellectuelle*. Communication présentée lors du 17<sup>e</sup> Rendez-vous de l'Institut universitaire en DI et en TSA, Trois-Rivières, QC.
- Morin, D., Lachapelle, Y. et Vandoni, C. (2011). *Définir, classer et intervenir en déficience intellectuelle : la 11<sup>e</sup> édition du manuel de l'AAIDD et ses impacts sur la gestion des services en CRDITED*. Document inédit. Repéré à [https://laressource.ca/images/ressources/definir\\_classer\\_et\\_intervenir\\_en\\_deficience\\_intellectuelle\\_la\\_11e\\_edition\\_du\\_manuel\\_de\\_laaidd\\_et\\_ses\\_impacts\\_sur\\_la\\_gestion\\_des\\_services\\_en\\_crdited.ppt](https://laressource.ca/images/ressources/definir_classer_et_intervenir_en_deficience_intellectuelle_la_11e_edition_du_manuel_de_laaidd_et_ses_impacts_sur_la_gestion_des_services_en_crdited.ppt)
- Mottron, L. et Caron, C. (2016). Autismes. Dans P. Lalonde et G.-F. Pinard (dir.), *Psychiatrie clinique. Approche bio-psycho-sociale. Tome II. Spécialités psychiatriques et traitements* (4<sup>e</sup> éd., p. 1265-1287). Montréal, QC: Chenelière Éducation.
- Mullet, M. (2015). *Les objets connectés : domaine de création d'entreprises high tech et impacts sur l'évolution de la domotique*. Manuscrit inédit, Université du littoral Côte d'opale.
- Mutlu, B. et Forlizzi, J. (2008). Robots in organizations? The role of workflow, social, and environmental factors in human-robot interaction. *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> ACM/IEEE International Conference on Human Robot Interaction* (p. 287-294). New York, NY: Association for computing machinery.
- Nass, C. et Moon, Y. (2000). Machines and mindlessness: Social responses to computers. *Journal of Social Issues*, 56(1), 81-103.
- Norman, D. A. (1990). *The design of everyday things*. New York, NY: Doubleday.
- Ordre des psychoéducateurs et psychoéducatrices du Québec. (2010). Qu'est-ce qu'un psychoéducateur ? Repéré à <http://www.ordrepsed.qc.ca>

- Özdemir, D. et Karaman, S. (2017). Investigating interactions between students with mild mental retardation and humanoid robot in terms of feedback types. *Education and Science*, 42(191), 109-138. doi: 10.15390/EB.2017.6948
- Paillé, P. (1994). L'analyse par théorisation ancrée. *Cahiers de recherche sociologique*, 23, 147-181.
- Paillé, P. et Mucchielli, A. (2012). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales* (3<sup>e</sup> éd.). Paris, France: Armand Colin.
- Parsons, S., Daniels, H., Porter, J. et Robertson, C. (2006). The use of ICT by adults with learning disabilities in day and residential services. *British Journal of Educational Technology*, 37(1), 31-44.
- Parsons, S., Daniels, H., Porter, J. et Robertson, C. (2008). Ressources, staff beliefs and organizational culture: Factors in the use of information and communication technology for adults with intellectual disabilities. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, 21(1), 19-33.
- Pennington, R., Saadatzi, M. N., Welch, K. C. et Scott, R. (2014). Using robot-assisted instruction to teach students with intellectual disabilities to use personal narrative in text messages. *Journal of Special Education Technology*, 29(4), 49-58. doi:10.1177/016264341402900404
- Pennisi, P., Tonacci, A., Tartarisco, G., Billeci, L., Ruta, L., Gangemi, S. et Pioggia, G. (2016). Autism and social robotics: A systematic review. *Autism Research*, 9(2), 165-183. doi:10.1002/aur.1527
- Poellhuber, B. (2001). *Un modèle constructiviste d'intégration des TIC*. Québec, QC: Collège Laflèche.
- Prochaska, J. O., DiClemente, C. C. et Norcross, J. C. (1992). In search of how people change: Applications to addictive behaviors. *American Psychologist*, 47(9), 1102-1114.
- Prochaska, J. O., DiClemente, C. C. et Norcross, J. C. (1997). In search of how people change: Applications to addictive behaviors. Dans G. A. Marlatt et G. R. VanderBos (dir.), *Addictive behaviors: Readings on etiology, prevention, and treatment* (p. 671-696). Washington, DC: American Psychological Association.
- Pronovost, J., Bergeron, G. et Trudel, D. (2009). *Guide d'évaluation psychoéducative*. Montréal, QC: Ordre des psychoéducateurs et psychoéducatrices du Québec.

- Reeves, B. et Nass, C. I. (1996). *The media equation: How people treat computers, television, and new media like real people and places*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Réseau international sur le processus de production du handicap. (2018). *Concepts-clés du MDH-PPH – précisions*. Document inédit, Institut de réadaptation en déficience physique de Québec.
- Rivard, P. (2006). *La gestion de la formation en entreprise - pour préserver et accroître le capital compétence de votre organisation*. Québec, QC: Presses de l'Université du Québec.
- Robins, B., Dautenhahn, K., Boekhorst, T. et Billard, A. (2005). Robotic assistants in therapy and education of children with autism: can a small humanoid robot help encourage social interaction skills? *Universal Access in the Information Society*, 4(2), 105-120. doi:10.1007/s10209-005-0116-3
- Robins, B., Dautenhahn, K. et Dubowski, J. (2006). Does appearance matter in the interaction of children with autism with a humanoid robot? *Interaction Studies*, 7(3), 479-512. doi:10.1075/is.7.3.16rob
- Robins, B., Dautenhahn, K., Ferrari, E., Kronreif, G., Prazak-Aram, B., Marti, P., ... Laudanna, E. (2012). Scenarios of robot-assisted play for children with cognitive and physical disabilities. *Interaction Studies*, 13(2), 189-234. doi:10.1075/is.13.2.03rob
- Robins, B., Ferrari, E., Dautenhahn, K., Kronreif, G., Prazak-Aramc, B., Gelderblomd, G.-J., ... Marti, P. (2010). Human-centred design methods: Developing scenarios for robot assisted play informed by user panels and field trials. *International Journal of Human-Computer Studies*, 68, 873-898.
- Robins, B., Otero, N., Ferrari, E. et Dautenhahn, K. (2007). Eliciting requirements for a robotic toy for children with autism. *Proceedings of 16th International Symposium on Robot and Human Interactive Communication* (p. 101-106). Jeju Island, Corée du Sud: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Scassellati, B. (2005). Using social robots to study abnormal social development. *Proceedings of the 5th International Workshop on Epigenetic Robotics: Modeling Cognitive Development in Robotic Systems* (p. 11-14). Nara, Japon: Lund University Cognitive Studies.

- Scassellati, B., Admoni, H. et Matarić, M. (2012). Robots for use in autism research. *Annual Review of Biomedical Engineering*, 14(1), 275-294. doi:10.1146/annurev-bioeng-071811-150036 PMID:22577778
- Seale, J. (1998). Management issues surrounding the use of microcomputers in adult special education. *Innovations in Education and Training International*, 35(1), 29-35.
- Shimaya, J., Yoshikawa, Y., Kumazaki, H., Matsumoto, Y., Miyao, M. et Ishiguro, H. (2018). Communication support via a tele-operated robot for easier talking: Case/laboratory study of individuals with/without autism spectrum disorder. *International Journal of Social Robotics, Hors-Série*, 1-14. doi:10.1007/s12369-018-0497-0
- Shukla, J., Cristiano, J., Amela, D., Anguera, L., Vergés-Llahí, J. et Puig, D. (2015). A case study of robot interaction among individuals with profound and multiple learning disabilities. Dans A. Tapus, E. André, J. C. Martin, F. Ferland et M. Ammi (dir.), *Proceedings of 7<sup>th</sup> ICSR: International Conference on Social Robotics Social Robotics* (p. 613-622). Paris, France: Springer.
- Shukla, N., Xiong, C. et Zhu, S.-C. (2015). A Unified Framework for Human-Robot Knowledge Transfer. *Proceedings of the AAAI Fall Symposium on AI for Human-Robot Interaction* (p. 125-127). Arlington, VA: Association for the Advancement of Artificial Intelligence press.
- Silvera-Tawil, D., Strnadová, I. et Cumming, T. M. (2017). Social stories in robot-assisted therapy for children with ASD. Dans Y. Kats (dir.), *Supporting the education of children with autism spectrum disorders* (p. 225-244). Hershey, PA: Information science reference.
- So, W.-C., Wong, M. K., Lam, C. K., Lam, W. Y., Chui, A. T., Lee, T. L., ... Fok, D. C. (2018). Using a social robot to teach gestural recognition and production in children with autism spectrum disorders. *Disability and Rehabilitation. Assistive Technology*, 13(6), 527-539. doi:10.1080/17483107
- Taheri, A., Meghdari, A., Alemi, M. et Pouretmad, H. (2018). Human-robot interaction in autism treatment: A case study on three pairs of autistic children as twins, siblings, and classmates. *International Journal of Social Robotics*, 10(1), 93-113.
- Tapus, A., Peca, A., Aly, A., Pop, C., Jjisa, L., Pintea, S., ... David, D. O. (2012). Children with autism social engagement in interaction with Nao, an imitative robot. A series of single case experiments. *Interactions Studies*, 13(3), 315-347. doi:10.1075/is.13.3.01tap

- Taylor, M. S. (2018). Computer programming with Pre-K through first-grade students with intellectual disabilities. *Journal of Special Education*, 52(2), 78-88. doi:10.1177/0022466918761
- Taylor, M. S., Vasquez, E. et Donehower, C. (2017). Computer programming with early elementary students with down syndrome. *Journal of Special Education Technology*, 32(3), 149-159. doi:10.1177/0162643417704439
- Thomas, D. R. (2006). A general inductive approach for analyzing qualitative evaluation data. *American Journal of Evaluation*, 27(2), 237-246 doi:10.1177/1098214005283748
- Tondreau, M.-J. (2013). Rôle et tâche d'une conseillère pédagogique TIC. Repéré à <https://prezi.com/xwwtsje6dxjf/conseillere-pedagogique-tic/>
- Tremblay, M. (2001). *L'adaptation humaine : un processus biopsychosocial à découvrir*. Anjou, QC: Édition Saint-Martin.
- Vanderborght, B., Simut, R., Saldien, J., Pop, C., Rusu, A. S., Pintea, S., ... David, D. O. (2012). Using the social robot Probo as a social story telling agent for children with ASD. *Interaction Studies: Social Behaviour and Communication in Biological and Artificial Systems*, 13(3), 348-372. doi:10.1075/is.13.3.02van
- Viens, J., Langevin, J., Saint-Pierre, M. et Rocque, S. (2012). Pour des technologies accessibles aux élèves handicapés ou en difficulté d'apprentissage ou d'adaptation. *Revue des sciences de l'éducation*, 39(2), 457-428. doi :10.7202/1025248ar
- Wagemaker, E., Dekkers, T. J., van Rentergem, J. A., Volkers, K. M. et Huizenga, H. M. (2017). Advances in mental health care: Five n = 1 studies on the effects of the robot seal Paro in adults with severe intellectual disabilities. *Journal of Mental Health Research in Intellectual Disabilities*, 10(4), 309-320, doi:10.1080/19315864.2017.1320601
- Wainer, J., Dautenhahn, K., Robins, B. et Amirabdollahian, F. (2013). A pilot study with a novel setup for collaborative play of the humanoid robot KASPAR with children with autism. *International Journal of Social Robotics*, 6(1), 45-65. doi:10.1007/s12369-013-0195-x
- Wainer, J., Ferrari, E., Dautenhahn, K. et Robins, B. (2010). The effectiveness of using a robotics class to foster collaboration among groups of children with autism in an exploratory study. *Personal and Ubiquitous Computing*, 14(5), 445-455. doi:10.1007/s00779-009-0266-z



- Warren, Z. E., Zheng, Z., Swanson, A. R., Bekele, E., Zhang, L., Crittendon, J. A., ... Sarkar, N. (2013). Can robotic interaction improve joint attention skills? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(11), 3726-3734. doi:10.1007/s10803-013-1918-4
- Welch, K. C., Lahiri, U., Warren, Z. et Sarkar, N. (2010). An approach to the design of socially acceptable robots for children with autism spectrum disorders. *International Journal of Social Robotics*, 2(4), 391-403. doi:10.1007/s12369-010-0063-x2
- Winograd, T. (1996). Profile: Macintosh human interface guidelines. Dans T. Winograd (dir.), *Bringing design to software* (p. 81-85). New-york, NY: ACM press.
- Xin, J. F. et Leonard, D. A. (2015). Using ipads to teach communication skills of students with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(12), 4154-4164. doi:10.1007/s10803-014-2266-8
- Zubrycki, I. et Granosik, G. (2016). Understanding therapists' needs and attitudes towards robotic support. The roboterapia project. *International Journal of Social Robotics*, 8(4), 553-563. doi:10.1007/s12369-016-0372-9

## **Appendice A**

Courriels de sollicitation pour participer au projet de recherche

Bonjour .....

L'équipe du Centre de partage d'expertise en intervention technoclinique réalise actuellement une recherche dans le but d'évaluer le processus de déploiement du robot social dans le cadre d'interventions cliniques. Étant donné que vous avez expérimenté l'utilisation du robot « Nao » au cours des dernières semaines, nous souhaitons solliciter votre participation à une entrevue d'environ 60 minutes.

Nous vous invitons à lire attentivement le formulaire de consentement afin de vous aider à comprendre exactement ce qu'implique votre éventuelle participation à la recherche.

Si vous êtes intéressé à participer à cette recherche, vous êtes invité à me contacter par courriel pour planifier une rencontre qui permettra de réaliser cette entrevue. Votre participation à cette étude se fait sur une base volontaire. Vous êtes entièrement libre d'y participer.

Je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de nos sentiments les meilleurs

## **Appendice B**

Formulaires de consentement

## Formulaire de consentement pour le secteur de la santé et des services sociaux



### LETTRE D'INFORMATION

---

#### Invitation à participer au projet de recherche

*« Étude pilote sur l'utilisation du robot social auprès d'enfants présentant un TSA »*

Dany Lussier-Desrochers, Chercheur  
Département de psychoéducation

Martin Caouette, Chercheur  
Département de psychoéducation

Votre participation à la présente recherche serait grandement appréciée. Les résultats obtenus permettront d'identifier les conditions à mettre en place afin d'assurer une implantation réussie des robots sociaux auprès des usagers présentant un trouble du spectre de l'autisme (TSA).

#### Objectif

L'objectif du projet est d'évaluer le processus de déploiement d'un robot social utilisé dans le cadre d'interventions cliniques réalisées auprès d'enfants présentant un TSA. Trois objectifs spécifiques sont alors poursuivis : 1) réaliser une première évaluation des impacts cliniques associés à l'utilisation d'un robot social; 2) analyser les conditions techniques à mettre en place pour assurer un déploiement optimal dans un programme de réadaptation en DI et TSA; et 3) documenter les enjeux associés à la transformation des pratiques professionnelles par les intervenants utilisateurs.

Les renseignements donnés dans cette lettre d'information visent à vous aider à comprendre exactement ce qu'implique votre éventuelle participation à la recherche et à prendre une décision éclairée à ce sujet. Nous vous demandons donc de lire le formulaire de consentement attentivement et de poser toutes les questions que vous souhaitez poser. Vous pouvez prendre tout le temps dont vous avez besoin avant de prendre votre décision.

**Tâche**

Votre participation à ce projet de recherche consiste à participer à une entrevue d'une durée de 60 minutes. Cette entrevue sera réalisée sur le système de visioconférence du CRDITED Chaudière-Appalaches et fera l'objet d'un enregistrement audio. L'entrevue est réalisée sur votre temps de travail. Elle abordera trois thèmes principaux : 1) les objectifs cliniques poursuivis lors de l'utilisation du robot auprès d'un enfant présentant un TSA; 2) les défis techniques rencontrés lors du déploiement du robot dans votre organisation; et 3) L'impact du robot sur la transformation actuelle et future de votre pratique professionnelle.

**Risques, inconvénients, inconforts**

Aucun risque n'est associé à votre participation. Le temps consacré au projet, soit environ 1 heure, demeure le seul inconvénient.

**Bénéfices**

La contribution à l'avancement des connaissances en lien avec l'implantation du robot au CRDITED Chaudière-Appalaches est le seul bénéfice direct prévu à votre participation. Aucune compensation d'ordre monétaire n'est accordée.

**Confidentialité**

Les données recueillies par cette étude sont entièrement confidentielles et ne pourront en aucun cas mener à votre identification. Votre confidentialité sera assurée en vous attribuant un code d'identification. Les résultats de la

recherche, qui pourront être diffusés sous forme d'articles ou de conférences, ne permettront pas de vous identifier.

Les données audios seront retranscrites. Suite à la retranscription, l'enregistrement audio sera effacé. Les données ne seront pas utilisées à d'autres fins que celles décrites dans le présent document. Les seules personnes pouvant faire le lien entre les textes retranscrits et le numéro d'identification des participants sont les chercheurs.

### **Participation volontaire**

Votre participation à cette étude se fait sur une base volontaire. Vous êtes entièrement libre de participer ou non et de vous retirer en tout temps sans préjudice et sans avoir à fournir d'explications. Votre refus de participer n'aura aucun impact sur votre travail.

### **Responsable de la recherche**

Pour obtenir de plus amples renseignements ou pour toute question concernant ce projet de recherche, vous pouvez communiquer avec Dany Lussier-Desrochers au (819) 376-5011 Poste 4087 ou Martin Caouette au (819) 376-5011 Poste 4035.

### **Questions ou plaintes concernant l'éthique de la recherche**

Cette recherche est approuvée par le comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains de l'Université du Québec à Trois-Rivières et un certificat portant le numéro CER-15213-07.07 a été émis le 26 mai 2015. La recherche a également été approuvée par le Comité d'éthique de la recherche conjoint destiné aux Centres de réadaptation en déficience intellectuelle et en troubles envahissants du développement (CÉRC/CRDITED) et un certificat portant le numéro CÉRC-0216.

Pour toute question ou plainte d'ordre éthique concernant cette recherche, vous devez communiquer avec la secrétaire du comité d'éthique de la recherche de l'Université du Québec à Trois-Rivières, au Décanat des études de cycles supérieurs et de la recherche, par téléphone (819) 376-5011, poste 2129 ou par courrier électronique [CEREH@uqtr.ca](mailto:CEREH@uqtr.ca). Vous pouvez aussi communiquer avec Mme Karoline Girard, coordonnatrice du comité d'éthique de la recherche conjoint destiné aux CRDITED au numéro de téléphone suivant 819-376-3984 poste 347 ou par courrier électronique [karoline\\_girard\\_csdi@ssss.gouv.qc.ca](mailto:karoline_girard_csdi@ssss.gouv.qc.ca).





## FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

---

### Engagement du chercheur

Moi, Dany Lussier-Desrochers m'engage à procéder à cette étude conformément à toutes les normes éthiques qui s'appliquent aux projets comportant la participation de sujets humains.

### Consentement du participant

Je, \_\_\_\_\_ confirme avoir lu et compris la lettre d'information au sujet du projet « Étude pilote sur l'utilisation du robot social auprès d'enfants présentant un TSA ». J'ai bien saisi les conditions et les risques éventuels de ma participation. On a répondu à toutes mes questions à mon entière satisfaction. J'ai disposé de suffisamment de temps pour réfléchir à ma décision de participer ou non à cette recherche. Je comprends que ma participation est entièrement volontaire et que je peux décider de me retirer en tout temps, sans aucun préjudice.

### J'accepte donc librement de participer à ce projet de recherche

Participante ou participant	Chercheuse ou chercheur
Signature :	Signature :
Nom :	Nom :
Date :	Date :

## Formulaire de consentement pour le milieu scolaire



### LETTRE D'INFORMATION

---

Invitation à participer au projet de recherche :  
« Étude pilote sur l'utilisation du robot social auprès d'élèves présentant un TSA »

Dany Lussier-Desrochers, Chercheur  
Département de psychoéducation

Votre participation à la présente recherche serait grandement appréciée. Les résultats obtenus permettront d'identifier les conditions à mettre en place afin d'assurer une implantation réussie des robots sociaux auprès des élèves présentant un trouble du spectre de l'autisme (TSA).

#### Objectif

L'objectif du projet est d'évaluer le processus de déploiement d'un robot social utilisé dans le cadre d'interventions cliniques réalisées auprès d'élèves présentant un TSA. Trois objectifs spécifiques sont alors poursuivis : 1) réaliser une première évaluation des effets cliniques associés à l'utilisation d'un robot social en milieu scolaire; 2) analyser les conditions techniques à mettre en place pour assurer un déploiement optimal; et 3) documenter les enjeux associés à la transformation des pratiques professionnelles par les intervenants utilisateurs.

Les renseignements donnés dans cette lettre d'information visent à vous aider à comprendre exactement ce qu'implique votre éventuelle participation à la recherche et à prendre une décision éclairée à ce sujet. Nous vous demandons donc de lire le formulaire de consentement attentivement et de poser toutes les questions que vous souhaitez poser. Vous pouvez prendre tout le temps dont vous avez besoin avant de prendre votre décision.

### **Tâche**

Votre participation à ce projet de recherche consiste à participer à une entrevue d'une durée de 60 minutes. L'entrevue est réalisée sur votre temps de travail et à votre lieu de travail. Elle abordera trois thèmes principaux : 1) les objectifs cliniques poursuivis lors de l'utilisation du robot auprès d'élèves présentant un TSA; 2) les défis techniques rencontrés lors du déploiement du robot dans votre milieu; et 3) l'impact du robot sur la transformation actuelle et future de votre pratique professionnelle.

### **Risques, inconvénients, inconforts**

Aucun risque n'est associé à votre participation. Le temps consacré au projet, soit environ 1 heure, demeure le seul inconvénient.

### **Bénéfices**

La contribution à l'avancement des connaissances en lien avec l'implantation du robot au CSMB est le seul bénéfice direct prévu à votre participation. Aucune compensation d'ordre monétaire n'est accordée.

### **Confidentialité**

Les données recueillies par cette étude sont entièrement confidentielles et ne pourront en aucun cas mener à votre identification. Votre confidentialité sera assurée en vous attribuant un code d'identification. Les résultats de la recherche, qui pourront être diffusés sous forme d'articles ou de conférences, ne permettront pas de vous identifier.

Les données audios seront retranscrites. Suite à la retranscription, l'enregistrement audio sera effacé. Les données ne seront pas utilisées à d'autres fins que celles décrites dans le présent document. Les seules personnes pouvant faire le lien entre les textes retranscrits et le numéro d'identification des participants sont les chercheurs.

### **Participation volontaire**

Votre participation à cette étude se fait sur une base volontaire. Vous êtes entièrement libre de participer ou non et de vous retirer en tout temps sans préjudice et sans avoir à fournir d'explications. Votre refus de participer n'aura aucun impact sur votre travail.

### **Responsable de la recherche**

Pour obtenir de plus amples renseignements ou pour toute question concernant ce projet de recherche, vous pouvez communiquer avec Dany Lussier-Desrochers au (819) 376-5011 Poste 4087.

**Questions ou plaintes concernant l'éthique de la recherche**

Cette recherche est approuvée par le comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains de l'Université du Québec à Trois-Rivières et un certificat portant le numéro CER-15-213-07.07 a été émis le 31 janvier 2017. La recherche a également été approuvée par le Comité d'éthique de la recherche conjoint destiné aux Centres de réadaptation en déficience intellectuelle et en troubles envahissants du développement (CÉRC/CRDITED) et un certificat portant le numéro CÉRC-0216.

Pour toute question ou plainte d'ordre éthique concernant cette recherche, vous devez communiquer avec la secrétaire du comité d'éthique de la recherche de l'Université du Québec à Trois-Rivières, au Décanat des études de cycles supérieurs et de la recherche, par téléphone (819) 376-5011, poste 2129 ou par courrier électronique [CEREH@uqtr.ca](mailto:CEREH@uqtr.ca).



## FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

### Engagement du chercheur

Moi, Dany Lussier-Desrochers m'engage à procéder à cette étude conformément à toutes les normes éthiques qui s'appliquent aux projets comportant la participation de sujets humains.

### Consentement du participant

J'ai lu et compris le contenu du présent formulaire. Je certifie qu'on me l'a expliqué verbalement. J'ai eu l'occasion de poser toutes les questions concernant ce projet de recherche et on y a répondu à ma satisfaction. Je certifie qu'on m'a laissé le temps voulu pour réfléchir et prendre ma décision. Je sais que ma participation à ce projet est tout à fait volontaire, que je suis libre d'y participer. Je sais être libre de me retirer en tout temps sans que cela nuise aux relations avec tous les intervenants et sans préjudice d'aucune sorte.

***J'accepte que les entrevues soient enregistrées sur bande audio, si nécessaire :*** OUI ... NON ...

*Je, soussigné(e), accepte de participer à cette étude.*

NOM DU PARTICIPANT : \_\_\_\_\_  
(lettres moulées)

SIGNATURE DU PARTICIPANT : \_\_\_\_\_ DATE : \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

*Je certifie :*

- a) *avoir expliqué au signataire les termes du présent formulaire de consentement*
- b) *lui avoir clairement indiqué qu'il reste à tout moment libre de mettre un terme à sa participation au présent projet et que je lui remettrai une copie signée du présent formulaire.*

NOM DU CHERCHEUR : \_\_\_\_\_  
(lettres moulées)

SIGNATURE DU CHERCHEUR : \_\_\_\_\_ DATE : \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

## **Appendice C**

Canevas d'entrevue semi-structuré des organismes participants

## **Guide d'entretien du secteur de la santé et des services sociaux**

### **Introduction**

Aujourd'hui nous vous rencontrons afin de réaliser un bilan de l'utilisation du robot Nao auprès d'un enfant présentant un TSA. L'entrevue sera d'une durée de 60 minutes. Elle sera enregistrée sur support audio.

L'entrevue abordera 3 grands thèmes soit : 1) les impacts cliniques de l'utilisation du robot auprès de l'enfant; 2) les enjeux technologiques que vous avez rencontré lors de l'utilisation de ce robot; et 3) l'influence de ce mode d'intervention sur votre pratique professionnelle actuelle et future.

### **Dimension clinique**

D'abord, nous allons aborder la dimension clinique.

- 1 Pourquoi avez-vous décidé de participer à ce projet pilote sur l'utilisation du robot social en intervention auprès d'un enfant présentant un TSA ?
- 2 Vous avez utilisé le robot Nao auprès de enfants présentant un TSA. Quels étaient les objectifs cliniques poursuivis en lien avec l'utilisation de ce robot ?
  - Est-ce que ces objectifs cliniques ont été faciles à identifier ?
- 3 Parlez-moi brièvement de l'enfant avec lequel vous avez réalisé l'intervention avec le robot. Comment l'avez-vous identifié ? Quel est son profil ?
- 4 Pourquoi l'utilisation du robot auprès de cet enfant vous semblait-elle pertinente ?
- 5 Comment avez-vous mis en contact l'enfant et le robot ? Parlez-moi de l'évolution des interactions entre l'enfant et Nao.
- 6 Comment se sont déroulées chacune des séances d'intervention avec le robot ? (faire ressortir toutes les variables qui ont influencé l'intervention).
- 7 Avez-vous observé des changements cliniques en lien avec l'utilisation du robot social au cours de vos interventions ? Si oui, lesquels ?

- 8 Est-ce que des modifications ont été apportées sur la façon d'intervenir avec le robot entre les séances ? Pourquoi ? (faire ressortir toutes les variables qui ont influencé l'intervention)
- 9 Est-ce que des proches étaient impliqués dans l'intervention ? Comment étaient-ils impliqués ?
- 10 Recommandez-vous la poursuite d'une telle intervention auprès de cet enfant ?
  - Si oui, quels seraient les objectifs cliniques poursuivis ?
  - Si non, pourquoi ?
- 11 De façon générale, croyez-vous que Nao est adapté à l'intervention auprès des enfants présentant un TSA ? Pourquoi ?

### **Dimension technologique**

Dans un deuxième temps, nous aimerions en connaître plus sur les enjeux techniques associés à l'utilisation d'une telle technologie.

- 1 Parlez-moi de votre premier contact avec Nao.
- 2 Quelles compétences avez-vous eu à développer pour utiliser un tel outil d'intervention ?
  - La programmation est-elle facilement réalisable ? Pourquoi ?
- 3 Suite à l'utilisation du Nao en contexte d'intervention, dites-moi quelles sont les forces et les limites d'une telle technologie.
- 4 Quels sont les problèmes techniques que vous avez rencontrés ?
- 5 Les caractéristiques du robot telles que sa couleur, sa grandeur ou le volume convenaient-elle à l'enfant ? Pourquoi ?
- 6 Selon vous, le robot est-il un outil robuste et fiable ?



- 7 Quelles sont les fonctions du robot qui sont les plus utiles en intervention ? Quelles sont les fonctions qui sont les moins utiles en intervention ?
- 8 En quoi l'apparence du robot a-t-elle été aidante ou nuisible au cours des interventions ?
- 9 Quelles sont les principales difficultés technologiques qui pourraient être rencontrées par l'utilisateur d'une telle technologie ?

### **Pratique professionnelle**

Dans cette dernière section de l'entrevue, nous allons aborder les impacts associés à l'utilisation d'une telle technologie sur votre pratique professionnelle.

- 1 En quoi l'arrivée d'une telle technologie transformera-t-elle votre pratique professionnelle ? Constituera-elle un avantage ou un inconvénient ?
- 2 Quelles nouvelles compétences aurez-vous à développer pour utiliser efficacement ce type de robot en intervention ?
- 3 Selon vous, de quelle nature devrait être le soutien offert en lien avec l'utilisation du robot social en intervention ?
- 4 Est-ce que selon vous cette technologie a un potentiel en intervention auprès des enfants présentant un TSA ?

## **Guide d'entretien du milieu scolaire**

### **Introduction**

Aujourd'hui nous vous rencontrons afin de réaliser un bilan de l'utilisation du robot Nao auprès d'un élève présentant un TSA. L'entrevue sera d'une durée de 60 minutes. Elle sera enregistrée sur support audio.

L'entrevue abordera trois grands thèmes soit : 1) les impacts cliniques de l'utilisation du robot auprès de l'élèves; 2) les enjeux technologiques que vous avez rencontré lors de l'utilisation de ce robot; et 3) l'influence de ce mode d'intervention sur votre pratique professionnelle actuelle et future.

### **Dimension clinique**

D'abord, nous allons aborder la dimension clinique.

- 1 Pourquoi avez-vous décidé de participer à ce projet pilote sur l'utilisation du robot social en intervention auprès d'un élève présentant un TSA ?
- 2 Vous avez utilisé le robot Nao auprès d'élèves présentant un TSA. Quels étaient les objectifs cliniques poursuivis en lien avec l'utilisation de ce robot ?
  - Est-ce que ces objectifs cliniques ont été faciles à identifier ?
- 3 Parlez-moi brièvement de l'enfant avec lequel vous avez réalisé l'intervention avec le robot. Comment l'avez-vous identifié ? Quel est son profil ? (âge, sexe, diagnostic, etc.)
- 4 Pourquoi l'utilisation du robot auprès de cet élève vous semblait-elle pertinente ?
- 5 Comment avez-vous mis en contact l'élève et le robot ? Parlez-moi de l'évolution des interactions entre l'élève et Nao.
- 6 Combien de séances d'intervention ont eu lieu ? Quelle était la durée moyenne des interventions ?

- 7 Comment se sont déroulées chacune des séances d'intervention avec le robot ? (faire ressortir toutes les variables qui ont influencé l'intervention).
- 8 Avez-vous observé des changements cliniques en lien avec l'utilisation du robot social au cours de vos interventions ? Si oui, lesquels ?
- 9 Est-ce que des modifications ont été apportées sur la façon d'intervenir avec le robot entre les séances ? Pourquoi ? (faire ressortir toutes les variables qui ont influencé l'intervention)
- 10 Recommandez-vous la poursuite d'une telle intervention auprès de cet enfant ?
  - Si oui, quels seraient les objectifs cliniques poursuivis ?
  - Si non, pourquoi ?
- 11 De façon générale, croyez-vous que Nao est adapté à l'intervention auprès des élèves présentant un TSA ? Pourquoi ?

### **Dimension technologique**

Dans un deuxième temps, nous aimerions en connaître plus sur les enjeux techniques associés à l'utilisation d'une telle technologie.

- 1 Parlez-moi de votre premier contact avec Nao.
- 2 Quelles compétences avez-vous eu à développer pour utiliser un tel outil d'intervention ?
- 3 Suite à l'utilisation du Nao en contexte d'intervention, dites-moi quelles sont les forces et les limites d'une telle technologie.
- 4 Quels sont les problèmes techniques que vous avez rencontrés ?
- 5 Les caractéristiques du robot telles que sa couleur, sa grandeur ou le volume convenaient-elle à l'enfant ? Pourquoi ?
- 6 Selon vous, le robot est-il un outil robuste et fiable ?

- 7 Quelles sont les fonctions du robot qui sont les plus utiles en intervention ?  
Quelles sont les fonctions qui sont les moins utiles en intervention ?
- 8 En quoi l'apparence du robot a-t-elle été aidante ou nuisible au cours des interventions ?
- 9 Quelles sont les principales difficultés technologiques qui pourraient être rencontrées par l'utilisateur d'une telle technologie ?

### **Pratique professionnelle**

Dans cette dernière section de l'entrevue, nous allons aborder les impacts associés à l'utilisation d'une telle technologie sur votre pratique professionnelle.

- 1 En quoi l'arrivée d'une telle technologie transformera-t-elle votre pratique professionnelle ? Constituera-elle un avantage ou un inconvénient ?
- 2 Quelles nouvelles compétences aurez-vous à développer pour utiliser efficacement ce type de robot en intervention ?
- 3 Selon vous, de quelle nature devrait être le soutien offert en lien avec l'utilisation du robot social en intervention ?

Est-ce que selon vous cette technologie a un potentiel en intervention auprès des élèves présentant un TSA ?

## **Appendice D**

Tableaux résumés des conditions d'implantation d'un robot social

Tableau D1

*Structure et conditions d'implantation d'un robot social selon une perspective globale*

Structure de l'implantation d'un robot	
Composantes	Description
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soutenir et coordonner le déploiement du robot social</li> <li>• Déterminer les conditions d'implantation de l'outil avant son achat et pendant l'utilisation</li> </ul>
Modalités	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Créer un comité technoclinique et déterminer un conseiller technoclinique.</li> <li>• Mise en place de rencontres préparatoires et de suivis</li> </ul>
Participants	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Au moins un acteur de chaque dimension (clinique, gestion, technologique)</li> </ul>
Outil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MAP<sup>2</sup>S</li> </ul>
Conditions d'implantation <u>avant l'achat</u>	
Composantes	Description
Conditions de gestion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer une vision claire</li> <li>• Impliquer les acteurs concernés et déterminer les rôles et responsabilités de chacun</li> <li>• Valider les attentes et l'acceptabilité du produit</li> <li>• Mettre en place un système de communication afin de transmettre l'information sur le processus aux autres professionnelles</li> <li>• Vérifier la plus-value de l'outil selon le contexte organisationnel</li> <li>• Prévoir du temps et un dégagement d'horaire pour que les professionnels puissent s'approprier l'outil, participer à des formations et préparer leur rencontre.</li> </ul>

Tableau D1

*Structure et conditions d'implantation d'un robot social selon une perspective globale (suite)*

Conditions d'implantation <u>avant l'achat</u>	
Composantes	Description
Conditions technologiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Évaluer les différents robots sur le marché. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Regarder au niveau usuel et fonctionnel. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Il est idéal que le robot ait une plateforme conviviale pour être utilisé par les praticiens.</li> <li>▪ Elle doit être fiable afin qu'il n'y ait pas de problème technique et facilement manipulable (p. ex., sur une tablette).</li> <li>▪ Elle doit permettre au praticien de pouvoir interagir et s'adapter à leur client instantanément.</li> </ul> </li> <li>○ Reconnaissance vocale et visuel au point.</li> <li>○ Avoir un langage adapté au Québec.</li> <li>○ Visuelle attrayante pour la plupart des clients.</li> <li>○ Les modalités d'activités (peuvent être créées, comment, etc.)</li> <li>○ Être robuste pour résister aux chocs</li> </ul> </li> <li>• S'assurer que le milieu à l'infrastructure technique pour pouvoir accueillir l'outil et assurer sa pérennité (Wi-Fi, ressource en informatique). Effectuer des changements si nécessaire.</li> </ul>
Conditions technologiques et cliniques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assurer une adéquation entre le produit (fonction, apparence, activités) et les objectifs cliniques qui peuvent être répondus</li> </ul>

Tableau D1

*Structure et conditions d'implantation d'un robot social selon une perspective globale (suite)*

Conditions d'implantation <u>après l'achat</u>	
Composantes	Description
Conditions de gestion	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Offrir des formations, du temps d'appropriation et d'accompagnement autant pour la ressource informatique et les professionnels cliniques afin qu'ils se familiarisent avec l'outil.</li> <li>• Offrir un dégagement dans l'horaire de la ressource informatique et aux professionnels cliniques afin qu'elle puisse avoir le temps de répondre à leurs nouvelles tâches.</li> <li>• Transmettre l'information sur le processus, valider les attentes et l'acceptabilité du produit</li> </ul>
Conditions technologiques et cliniques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La ressource en informatique devra de manière générale : préparer le robot (mise à jour, ajustement), créer de nouvelles applications et accompagner les praticiens dans leur intervention si nécessaire.</li> <li>• Un dégagement doit également être offert aux professionnelles cliniques afin de planifier et d'organiser leur intervention avec le robot social. À ce même moment, ils pourront se familiariser avec l'outil et connaître les possibilités d'utilisation pour leur client.</li> </ul>



Tableau D2

*Structure de l'implantation d'un robot social selon une perspective spécifique d'intervention*

Composantes	Description
Objectif	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planifier et organiser les conditions cliniques et technologiques pour utiliser le robot lors d'intervention clinique</li> </ul>
Modalités	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place de rencontres préparatoires et de suivis entre la ressource en informatique et le professionnel clinique</li> </ul>
Outils	<ul style="list-style-type: none"> <li>MAP<sup>2</sup>S, la structure d'ensemble et les opérations professionnelles</li> </ul>
Planification	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les professionnelles cliniques doivent évaluer dans la planification (3<sup>e</sup> opération) de leur intervention si le robot est le meilleur outil pour répondre aux besoins de leur client. Des rencontres de collaboration avec la ressource en informatique peuvent être nécessaires à cette étape si le professionnel clinique veut tester l'outil, voir les différentes possibilités d'applications, etc.</li> </ul>
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si cet outil est idéal, utiliser la structure d'ensemble afin d'organiser (4<sup>e</sup> opération) la mise en place de l'intervention avec le client. Il est essentiel que toutes les composantes soient remplies.</li> <li>Si plusieurs personnes sont présentes lors de l'activité clinique ou éducative, il est important que chaque personne soit impliquée dans les rencontres préparatoires et de suivis afin de discuter de la mise en œuvre de l'intervention. Ainsi, chaque personne sera au fait du déroulement et ceci évitera toute ambiguïté.</li> </ul>

Tableau D3

*Conditions d'implantation d'un robot social selon une perspective spécifique d'intervention*

Composantes	Description	Résultats
Sujet ou groupe de pairs :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quel type d'intervention sera réalisé (individuel ou en groupe) ?</li> <li>• Quelles sont les caractéristiques de celui ou ceux pour qui l'intervention est conçue (gout, intérêt, force, faiblesse) ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le robot a été apprécié par la majorité des jeunes (p. ex., ceux ayant un intérêt pour le robot, de la difficulté à gérer leurs émotions, trouble d'opposition).</li> <li>• Il a été moins apprécié pour ceux ayant un intérêt restreint au niveau sensoriel.</li> <li>• Quelques professionnelles ont eu plus de facilité avec les PPDI/TSA plus âgés que les plus jeunes.</li> </ul>
Objectifs :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quel est l'objectif de l'activité ?</li> <li>• Comment s'inscrit-il dans le plan d'intervention du sujet ou du groupe de pairs ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le robot a notamment été efficace pour : la participation et la collaboration, le maintien de l'attention, la motivation, l'intérêt, la création de lien, stimulation de l'interaction verbale et pour faire émerger des comportements. Il a aussi été utilisé pour différents apprentissages directs ou indirects : communication, scolaire, l'identification, l'expression et la gestion des émotions.</li> </ul>
Éducateur professionnel, éducateur ou parent :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quelles personnes seront impliquées à différents niveaux lors de l'activité ou du programme ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le nombre de professionnelles participant a été variable dans l'étude, cela dépend : de l'activité, du nombre de sujets, du fonctionnement du robot et ses compléments et les compétences de chaque acteur.</li> <li>• Au minimum 2 professionnels ont été présents à chaque rencontre pour 1 PPDI/TSA.</li> </ul>

Tableau D3

*Conditions d'implantation d'un robot social selon une perspective spécifique d'intervention (suite)*

Composantes	Description	Résultats
Programme et contenu :	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quelles activités seront réalisées et est-ce le robot sera toujours utilisé et présent ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le robot a été principalement utilisé pour des activités de communication, de programmation, d'imitation motrice et verbale, de gestion des émotions.</li> <li>Dépendant du fonctionnement de la classe ou du programme, il a été utilisé parmi d'autres activités qui se déroulaient simultanément ou seulement lors d'une courte période dans le temps (p. ex., pour une discussion d'accueil).</li> </ul>
Moyen de mise en interaction :	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quels moyens seront mis en place pour mettre en relation le sujet et le programme ou l'activité ?</li> <li>Si c'est la première utilisation, comment le présenter la première fois ?</li> <li>Rôle que le robot va jouer dans le programme ou l'activité ?</li> <li>Comment sera-t-il intégré à l'activité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le moyen utilisé pour présenter le robot aux PPDI/TSA la première fois a été différent, pour les milieux. Il doit être adapté au sujet et c'est fait de manière progressive (p. ex., montrer un vidéo, une photo, faire une apparition dans une autre activité) pour voir la réaction du sujet. <ul style="list-style-type: none"> <li>Le choix du moyen lors du premier contact est important et doit être réfléchi avant la mise en interaction afin d'éviter des problèmes (p. ex., intérêts restreints à le revoir tomber).</li> </ul> </li> <li>Il faut ensuite déterminer selon l'activité ou le programme le rôle que va jouer le robot. Il a notamment été utilisé comme : modèle, outil de divertissement, animateur, assistant du professionnel et membre du groupe au même titre que les autres PPDI/TSA.</li> </ul>

Tableau D3

*Conditions d'implantation d'un robot social selon une perspective spécifique d'intervention (suite)*

Composantes	Description	Résultats
Système et responsabilité :	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quels sont les fonctions, rôles et tâches des personnes impliquées dans la réalisation de l'activité ou du programme ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il a été démontré qu'il est important de déterminer les rôles de chaque personne présente lorsque le robot sera utilisé dans des activités cliniques ou éducatives.</li> <li>Les rôles vont varier selon le robot utilisé, ses compléments, l'activité ou le programme et le nombre de personnes présentes.</li> <li>Toutefois, afin que les professionnels se familiarisent avec l'outil et aient une opinion réelle de son fonctionnement, il est recommandé qu'il puisse le contrôler.</li> </ul>
Code et procédure :	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quels sont les règlements et les procédures qui traduisent le fonctionnement du milieu et du programme ou de l'activité ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dans le cas présent, chaque activité préprogrammée du logiciel <i>AskNao</i> débute par l'explication des règles et fonctionnement. Toutefois, les professionnelles ont mentionné qu'ils n'étaient pas adaptés aux PPDl/TSA. Elles étaient trop longues et dites trop rapidement.</li> <li>Un milieu a préparé une brève introduction sous forme de sensibilisation qu'il faisait dire par le robot social Nao avant le début de la séance d'intervention (p. ex., ne me touche pas et demande ma permission avant).</li> </ul>

Tableau D3

*Conditions d'implantation d'un robot social selon une perspective spécifique d'intervention (suite)*

Composantes	Description	Résultats
Système de reconnaissance et d'évaluation :	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quels sont les renforcements et les modalités d'évaluation que peut faire le robot ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dans le cas présent, chaque activité préprogrammée du logiciel <i>AskNao</i> comporte des renforcements qui sont émis lorsque la personne répond correctement à la question demandée par le robot. Certains professionnels auraient aimé pouvoir choisir le type de renforcement selon le sujet. Dans ce même logiciel, le robot social Nao peut comptabiliser le pointage des sujets. Toutefois, aucune information n'a été émise par les participants à ce sujet.</li> <li>Aucune procédure n'a été mentionnée par les professionnelles pour l'évaluation en cours d'intervention. L'évaluation se déroulait après les activités avec les PPDI/TSA lors de rencontres préparatoires et de suivis. Ils discutaient des participants, d'évaluer leur fonctionnement et d'ajuster les activités suivantes.</li> </ul>
Temps :	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quelle est la durée de la rencontre d'intervention ainsi que chaque activité qui sera réalisée avec ou sans le robot ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selon le type d'activité et le nombre, il est important de déterminer la durée totale de la rencontre, de l'activité ou des activités et aussi la période de temps dans lequel le robot prévoit être utilisé.</li> <li>Les professionnelles ont nommé que la durée était variable et qu'il s'adaptait en cours d'intervention selon la réponse des PPDI/TSA, les problèmes techniques ainsi que selon la durée de la batterie.</li> <li>En individuel, les périodes de temps étaient généralement plus courtes (15-20 minutes) qu'en groupe (environ 1 heure).</li> </ul>

Tableau D3

*Conditions d'implantation d'un robot social selon une perspective spécifique d'intervention (suite)*

Composantes	Description	Résultats
Espace :	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quel est l'endroit où la rencontre aura lieu et l'espace spatial dans lequel le robot se trouvera ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il est recommandé de prévoir l'espace de l'intervention en tenant compte des aspects techniques du robot et de l'activité qui aura lieu.</li> <li>Pour utiliser le robot social, il faut prévoir un espace avec l'accès au réseau Wi-Fi pour utiliser les applications. Il faut également que l'espace soit sans bruit ambiant et calme pour faciliter la reconnaissance vocale du robot.</li> <li>De plus, selon l'activité, il faut penser à l'emplacement du robot (p. ex., le robot sera debout ou assis sur une table ou sur le sol) dans la pièce et de l'ensemble des personnes participantes (où seront placés les sujets, les professionnelles qui contrôlent le robot et ceux qui animent la rencontre). Si le robot est en hauteur, il faut également adapter l'espace pour prévenir les chutes et bris.</li> </ul>

Tableau D3

*Conditions d'implantation d'un robot social selon une perspective spécifique d'intervention (suite)*

Composantes	Description	Résultats
Outil technologique :	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quel outil technologique sera utilisé et quels sont ses fonctions, limites et matériaux complémentaires pour l'utiliser ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il a été démontré que chaque composante de la structure d'ensemble peut être influencée par le robot social. Toutefois, comme il s'agit d'une composante en soi, il est également important de l'intégrer dans l'organisation de la structure.</li> <li>Selon l'activité ou le programme, il faut déterminer quelles sont les fonctions disponibles dans le robot social et savoir comment les utiliser.</li> <li>Il faut également penser aux matériaux complémentaires qui sont obligatoires pour l'utiliser (réseau Wi-Fi, images pour les activités, tablette numérique et/ou ordinateur pour le contrôle).</li> <li>Dans le cas de cette étude, les professionnels qui ont rencontré des problèmes techniques considéraient la probabilité que ces événements surviennent lorsqu'ils leurs activités cliniques ou éducatives. Ils avaient donc prévu des alternatives (connaître les triggers, répondre au sujet via la tablette).</li> <li>Une bonne connaissance de l'outil et de ses compléments par toutes les personnes présentes lors des activités est donc importante.</li> </ul>